Architectura HYDRAULICA.

Oder:

Die Kunſt,

Das Gewäſſer

Zu denen verſchiedentlichen Nothwendigkeiten des menſchlichen Lebens zu leiten, in die Höhe zu bringen, und vortheilhafftig anzuwenden.

Aufs gründlichſte abgehandelt

Von

Monſieur Belidor,

Provincial-Commiſſario des Artillerie-Weſens, Königlichem Profeſſore Matheſeos derer Schulen des nehmlichen Artillerie-Corps; wie auch der Königl. Engliſch- und Königl. Preuſſiſchen Academie derer Wiſſenſchafften Mitglied, und Correſpondent derjenigen zu Pariß.

Erſter Theil. Zweytes Buch.

Erſtes Capitel.

Aus dem Frantzöſiſchen ins Teutſche überſetzet.

Dritte Ausgabe der Uberſetzung,

Nebſt 10. Kupffer-Tabellen.

Worinnen nicht allein eine deutliche Beſchreibung verſchiedener Arten von Mühlen, ſondern auch eine gründliche Anweiſung, auf was Art ihre Würckungen zu berechnen, und ihr höchſter Grad der Vollkommenheit zu entdecken, anzutreffen.

Augſpurg,

Verlegts Johann Georg Mertz, Kunſt-Händler, Anno 1741.

Nürnberg,

In Commiſſion zu finden, in der Homänniſchen Officin.

Zweytes Buch.

Worinnen nicht allein eine Beſchreibung verſchiedener Arten von Mühlen anzutreffen, ſondern auch auf was Art ihre Würckungen zu berechnen, und ihr höchſter Grad der Vollkommenheit zu entdecken, gewieſen wird.

Erſtes Capitel.

Von denen Korn-Mahl-Mühlen.

Wo man auch zugleich die Anwendung dererjenigen Grund-Sätze antrifft, die zu der Vorkommenheit derer durch einen Strohm bewegten Machinen, vieles beytragen können.

Des Authoris Bewegungs-Gründe, über dieſe Materie zu ſchreiben.

§. 634. Es wird vielleicht vielen frembd fürkommen, daß mir die Mühe gegeben, über eine ſo bekandte Materie zu ſchreiben, wie dieſe iſt: Wenn man aber meine Urſachen, die mich eben dieſes Capitel zu verfertigen bewogen, wohl einſehen will, wird man viele meine Unternehmung rechtfertigende Bewegungs-Gründe antreffen. Es iſt an dem, die Mühlen ſind ſchon etwas gemeines, allein das iſt eben dasjenige, was ſo wohl deren Nutzen, als auch die Nothwendigkeit überzeugend darthut, alle Mittel herfür zu ſuchen, vermöge deren ſie ihre rechte Vollkommenkeit erreichen mögen. Dieſe Bewandtniß hat es mit dem Schickſal derer ſchätzbahreſten Dinge, ſie verliehren ihre Hochachtung, ſo bald ſie allenthalben angetroffen werden, ſtatt deſſen eine ſehr gering-ſchätzige Sache, wenn ſie nur das Anſehen als etwas Neues beſitzet, alſobald eine groſſe Bewunderung zu erwecken vermögend. Wenn ein Mechanicus dem Kayſer Auguſto einen Riß von einer auf heutige Art eingerichteten Mühle vorgeleget hätte, ſtehet gar nicht zu zweiffeln, daß er nicht mit ausnehmend-groſſer Hochſchätzung würde angenommen worden ſeyn: Denn man will behaupten, daß man erſt im ſechſten Jahr-Hundert darauf verfallen, an ſtatt derer Menſchen und Thiere, deren ſich die Alten zu der Herumtreibung derer Mühl-Steine bedienet, vielmehr die Krafft oder Gewalt des Waſſers darzu anzuwenden, weilen ihnen noch weniger bekandt geweſen, auf was Art der Wind zu eben dem Entzweck ſich zu Nutz zu machen; Herentgegen ſie aber auch den Gebrauch vieler andern nützlichen Machinen beſeſſen, von denen wir nichts mehr wiſſen, maſſen ſolche durch barbariſche Zeiten unſerer Erkändtniß beraubt worden. Wie man nun eben nicht darfür gut ſeyn kan, daß nicht abermahlen dergleichen unglückſeelige Veränderungen erfolgen möchten, ſo will es auch

faſt mit der Billichkeit übereinkommen, der Nachkommenſchafft von alle demjenigen, was uns von denen weſſentlich=nothwendigen Stücken unſers Lebens bekandt, eine genaue Beſchreibung zu hinterlaſſen: und in dieſer Abſicht hat eben die Königliche Academie derer Wiſſenſchafften das berühmte Buch von denen Künſten und Handwercken unternommen.

Ohnangeſehen ſolcher Zeiten, die ſo weit entfernt zu ſeyn ſcheinen, giebt es ja aber in der That annoch Völcker, die der Beyhülffe der Kunſt eben ſo wohl beraubt ſind, als die erſten Menſchen davon entblöſet geweſen, bey denen überhaupt alles etwas neues iſt, und alſo, weilen es ihnen an Verſtand und Geſchicklichkeit nicht fehlet, nichts als Muſter der Nachahmung nöthig haben. Moſcau giebt uns hiervon ein gantz neues Beyſpiel an die Hand: Einer von deſſen Kayſern läſſet lediglich nur geſchickte Leute von allerhand Art mit guten Büchern verſehen, dahin kommen, und in weniger dann zwantzig Jahren hat dieſes ſo groſſe Reich dadurch ein gantz anderes Anſehen gewonnen. Nur in dem Königreich Franckreich zu verbleiben, wie viele Provintzen haben wir nicht, wo die Nothwendigkeit zu der Erfindung verſchiedener Machinen Gelegenheit gegeben, deren Gebrauch in andern Ländern gantz unbekandt, allwo man jedoch aber den nehmlichen Vortheil daraus ziehen könnte. Hauptſächlich betrifft ſolches die Mühlen: Aus Urſach deſſen dann auch die Hoffnung geheget, wie man mir Danck darfür wiſſen werde, daß hier von allen denenjenigen Machinen, die mir bekandt worden ſind, eine deutliche Beſchreibung gebe, damit man ſich dererſelben ſo wohl nach Beſchaffenheit des Orts zu Nutz machen könne, als auch, weilen ſolche mit artigen und nützlichen Anmerckungen begleitet habe, alſobald daraus gewahr werden möge, wie die geringſte Dinge, ſo dem Gebrauch nach allbereit an und vor ſich ſchon gemein, nicht weniger auch einer genauern Unterſuchung würdig ſeynd.

Auf was Art die obern Mühl=Steine oder ſogenandten Laufer ihre Würckung ausüben, und das Getrayde mahlen.

§. 635. Denen mehreſten wird bekandt ſeyn, daß das Getrayde zwiſchen zweyen Mühl=Steinen gemahlen wird, die jedoch auf ſolche Art aufeinander geleget ſeynd, daß ſie ſich nicht berühren, und der untere von denenſelben, den man gemeiniglich den Boden=Stein nennet, unbeweglich feſt lieget, bloß allein aber nur der obere (oder der ſogenandte Laufer) auf einer Schüſſel oder Pfanne ſich herumdrehet. Da nun bey dieſem letztern verſchiedenes zu bemercken, auf welches man eben acht zu haben, nicht allezeit gewohnt iſt, müſſen wir alſo, ehe wir weiter gehen, vorhero erſt von dem folgenden recht überzeugt ſeyn.

Tab. I. Fig. 1.

An denen beyden Mühl=Steinen, die durch ihre Bewegungs=Krafft eben die Zermalmung des Getraydes bewerckſtelligen, ſind die beyden einander gegenüberſtehenden Flächen keinesweges flach oder gantz eben, ſondern die Fläche des Laufers iſt ausgehöhlt, und die Fläche des Boden=Steins erhaben, und zwar eine wie die andere nach der Figur eines Kegels (Coni), deſſen Axe jedoch aber in Vergleichung des Durchmeſſers von ſeiner Grund=Fläche ſehr gering. Denn, wenn der Durchmeſſer des Laufers 6. Schuh beträgt, ſo iſt ſeine Aushöhlung gegen den Mittel=Punct zu, nicht ſtärcker denn 1. Zoll, und der Boden=Stein nur um 9. Linien oder $\frac{3}{4}$. Zoll erhaben: Mithin kommen dieſe beyden Mühl=Steine gegen ihren Umzirck zu, immer näher und näher zuſammen, wodurch es alsdann dem Getrayde, welches von dem ſogenandten Schuh (*Tremie*, Fig. 5. C) herunter fällt, ſehr leicht gemacht wird, ſich biß gegen die Zwey=Drittheile des Halb=Durchmeſſers derer Mühl=Steine einzuträngen, allwo eben der Ort iſt, wo es ſich zu zermalmen anfängt, und den möglichſt=gröſſeſten Widerſtand bewerckſtelliget, maſſen der Zwiſchen=Raum dieſer beyden Mühl=Steine hieſelbſt nicht mehr denn Zwey=Drittheil oder Drey=Viertheile von der Dicke eines Getrayde=Korns ausmacht. Da nun die Müller völlige Freyheit beſitzen, den obern Mühl=Stein nach ihrem Gefallen zu erhöhen und wiederum zu ſencken, ſo richten ſie ſich auch hierinnen mit der Zwiſchen=Weite des Laufers und Boden=Steins darnach, nachdem das Getrayde mehr oder weniger, fein oder klar gemahlen werden ſoll.

Die Würckung eines Laufers oder obern Mühl=Steines beruhet auf ſeiner Bewegungs=Krafft.

§. 636. Bey der Würckung eines Laufers haben wir zweyerley in Betrachtung zu ziehen, nehmlich deſſen Schwehre und deſſen Geſchwindigkeit: Maſſen deſſen Thun und Verrichtung lediglich auf ſeiner Bewegungs=Krafft beruhet, welche ſchlechterdings nichts anders iſt, als das *Product* aus ſeiner Geſchwindigkeit in einen Theil ſeiner Maſſe. Ich ſage wohlbedächtlich, in einen Theil ſeiner Maſſe: Denn, weilen dieſer Mühl=Stein ſich auf einer Pfanne umdrehet, ſo wird vermöge deſſen keinesweges ſeine eigentliche geſamte Schwehre (Gravitas abſoluta) zu der Zermalmung des Getraydes angewendet, erfolgen auch keine geringe Schwürigkeiten, denjenigen Theil derſelben aufs genaueſte anzugeben, der hierbey am mehreſten ſtatt haben mag, ſondern ſo viel weiß man nur, daß dieſer letztere jederzeit mit der geſamten eigentlichen Schwehre in Proportion ſtehet: Maſſen die Erfahrung klar anzeiget, daß, wenn zwey obere Mühl=Steine oder Laufer zwar einerley Geſchwindigkeit, aber ungleiche Schwehren beſitzen,

beſitzen, deren Würckung oder eigentlich die Menge des gemahlenen Mehls, welches ſie in gleichen Zeiten herfür gebracht haben, bey nahe in eben der Verhältniß ſtehet, wie ihre geſamten eigentlichen Schwehren. Da man nun verbunden iſt, faſt alle Monathe die Mühl-Steine zu bepicken, mithin ihre Dicke, folglich auch ihre Schwehre immer nach und nach geringer wird, ſo geſchiehet es dannenhero auch, daß, wenn es mit ihnen ſo weit gekommen, daß ſie nicht mehr als nur Drey-Viertheile, oder die Helffte von der Dicke, die ſie neu gehabt haben, beſitzen, ſelbige alsdann auch nicht mehr als nur Drey-Viertheile, oder die Helffte von der Menge des Mehls, ſo ſie anfänglich ausgegeben haben, auswerffen: Worinnen alle Müller miteinander übereinſtimmen.

Deutliche Grund-Urſache, warum die Würckung derer Laufer mit ihrer Schwehre in Proportion ſtehet.

§. 637. Da nun die hierbey fürfallende Gewalt, ſo gar füglich die Schleuder-Krafft (*Vis centrifuga*) zu nennen, das Getrayde vom Mittel-Punct gegen den Umkreyß derer Mahl-Steine forttreibet, ſo iſt es gantz natürlich, daß, wenn es an denjenigen Ort gelanget, allwo die Zwiſchen-Weite derer Mühl-Steine geringer iſt, als die Dicke derer Getrayde-Körner, dieſe nothwendig auch daſelbſt zerknirſchet werden müſſen. Geſtalten aber der obere Mühl-Stein einen Ruhe-Ort beſitzet, auf welchen er beſtändig verbleiben muß, und ſolchen nie zu verlaſſen vermögend, ſo kan man auch keinesweges ſo gleich in klare Erkändtniß bringen, warum er eben je mehr Schwehre er hat, je eine gröſſere Würckung leiſtet: Maſſen, ſo er allezeit von dem Boden-Stein gleichweit entfernet wäre, er ſchlechterdings auch nur eines eingeſchränckten Nachdrucks vermögend ſeyn könnte. Wie nun überdem die Erfahrung auch noch das Gegentheil darthut, ſo bin alſobald auf die Gedancken verfallen, daß bey der Würckungs-Ausübung dieſes obern Mühl-Steins noch etwas anderweitiges, ja! noch etwas mehreres, als man hierbey in Betrachtung zu ziehen gewohnt iſt, ſtatt haben, nehmlich, daß er auſſer ſeiner Circular-Bewegung noch eine andere von unten in die Höhe, und von der Höhe in die Tiefe, haben müſſe. Ich unterſuchete die Sache noch etwas genauer, als annoch gethan hatte, und ward gewahr, daß ſolches an dem rechten Ort angegriffen. Denn, weilen das auf eine Pfanne oder Schüſſel zutreffende Mühl-Eiſen dieſes obern Mühl-Steins, auf der Mitte des ſogenandten Steegs (*Palier*) ruhet, welches ein Stück Holtz iſt, ſo 6. Zoll breit, 5. Zoll dick, und ohngefehr zwiſchen denen beyden Ruhe-Oertern 9. Schuh lang iſt, ſo giebt die Elaſtiſche Krafft (*Vis elaſtica*) dieſes Stück Holtzes dieſem obern Mühl-Stein eine ſolche Bewegung, die beſtändig ſenckrecht auf und nieder gehet, in der That zwar wenig zu verſpühren, jedoch aber noch ziemlich genau kan wahrgenommen werden. Aus dem folgenden iſt die Würck-Urſach dieſer Bewegung abzunehmen.

Weilen nun eben die gleichſam ſchleuderende Krafft (*Vis centrifuga*) dieſes obern Mühl-Steins, wie ſchon im vorhergegangenen beygebracht habe, die Getrayde-Körner vom Mittel-Punct gegen den Umkreyß fortreiſſet, und alſo verurſachet, daß ein jedes Korn ins beſonders eine Schnecken-Linie (*Lineam Spiralem*) beſchreiben muß, ſo trängen ſie ſich gleichſam als eben ſo viele kleine Keile zwiſchen die beyden Mühl-Steine hinein, und zwingen den obern alſo, daß er ſich um etwas weniges in die Höhe begeben muß. Da ſich nun alſobald der Steeg um einen Theil derjenigen Laſt, womit er beſchwehret geweſen, erleichtert befindet, ſo richtet er ſich wiederum gerade, und ſuchet ſich in ſeinen natürlichen Stand zu verſetzen. Den Augenblick darnach, da der Laufer dasjenige Getrayde, ſo ihn einigermaſſen in die Höhe gehalten, zerknirſchet und zermalmet hat, bieget ſich der Steeg von neuen, und zwar um ſo viel ſtärcker, je mehr Schwehre der Laufer an und vor ſich beſitzet: Die jetzt kaum gedachten Körner, ſo ſchlechterdings nur einigermaſſen und noch nicht völlig haben zermalmet werden können, indem ſie annoch beſtändig ihren Weg gegen den Umkreyß zu zunehmen fortfahren, um daſelbſt völlig zu Pulver gerieben zu werden, empfinden alſo von der Laſt des Laufers eine um ſo viel gröſſere Druckung, je in einem engern Raum ſie ſich eingeſchloſſen befinden.

Die Würckungen zweyer unterſchiedlicher Laufer, ſtehen mit ihren eigenthümlichen Schwehren und Geſchwindigkeiten in zuſammengeſetzter Verhältniß.

§. 638. Da es nun lediglich durch die Circular-Bewegung des obern Mühl-Steines geſchiehet, daß das Getrayde von dem ſogenandten Schuh zu ſeiner gewiſſen Zeit nach und nach herunter fällt, und zwar mit einer ſolchen Geſchwindigkeit, die ſchlechterdings auf der Geſchwindigkeit des Laufers beruhet, ſo folgen alſo immer andere Körner wiederum nach, die dieſen Laufer immer beſtändig von neuen in etwas in die Höhe heben, und das ſogenandte Grob-Mehl, ſo alsdann völlig fertig, weilen es keine weitere Druckung empfindet, wird von der beſtändig im Circul herumlauffenden Lufft, die eben von dem obern Mühl-Stein in Bewegung gebracht wird, und in dem Laufft, oder der ſogenandten Zarg (worinnen die Mühl-Steine ſtehen) gleichſam einen Wirbel herfür bringt, in den Beutel-Kaſten verſchlagen. Da nun dieſe beyden Bewegungen, ſo vorjetzo erkläret habe, eben diejenigen ſind, die bey der Zer-

malmung des Getraydes zuſammen kommen, ſo mache alſo dieſen Schluß: Die Würckungen zweyer unterſchiedlichen Laufer (oder obern Mühl-Steine) ſtehen mit ihren eigenthümlichen Geſchwindigkeiten und Schwehren in zuſammengeſetzter Verhältniß *(Relatione compoſita)*; und überhaupt würden dieſe nehmliche Würckungen noch viel geringer ſeyn, wann die Angeln oder die Mahl-Eiſen derer Laufer ſtatt deſſen, daß ſie auf einem der Beugung unterworffenen Stuck-Holtz ihre Ruhe haben, einen unbeweglichen Ruhe-Ort beſäſſen: Wie ſolches ſelbſt unterſuchet, und deshalben den Steeg feſt habe unterſtützen laſſen, alſobald der Laufer ſchlechterdings nur ſeine horizontale Bewegung behalten, und das Mehl ſolchergeſtalt grob worden, daß kaum die Schaale oder Hülſe davon abgeſondert war.

Wir müſſen dannenhero unter der Geſchwindigkeit eines Laufers, denjenigen Weg verſtehen, den er zuruck leget, wenn er einen Punct ſeiner mittlern *Porportional*-Circumferenz in einer gewiſſen Zeit herumtreibet, und uns zugleich auch hierbey wiederum erinnern, daß der halbe Durchmeſſer dieſer mittlern Proportional-Circumferenz, zwey Drittheile des halben Durchmeſſers des Laufers ſelbſt beträget. (p. §. 240.) Worbey auch noch zu bemercken, daß ein dergleichen Laufer in Zeit einer Minute aufs höchſte nicht mehr denn ſechtzigmal herumlauffen müſſe, damit das Grob-Mehl dadurch nicht erhitzet werde.

§. 639. Ich gedencke hier von der Gröſſe derer Grund-Flächen verſchiedener Laufer von unterſchiedlichen Durchmeſſern nichts, maſſen deren Grund-Flächen mehr oder weniger Flächen-Innhalt haben können: Denn, wofern ſie nur einerley Krafft *(Qvantitatem motus)* (p. §. 636.) beſitzen, ſo thun ſie auch beſtändig einerley Würckung. Es iſt zwar an dem, daß es alſobald einen Schein der Wahrſcheinlichkeit mit ſich führet, als ob unter zweyen Laufern von einerley Schwehre, derjenige, der die gröſſeſte Grund-Fläche beſitzt, und alſo gegen eine gröſſere Menge Getrayde ſeinen Nachdruck auszuüben vermögend, auch deſſen um ſo viel mehr auf einmal zermalmen müßte: Allein das iſt eben dasjenige, was keinesweges geſchiehet; Denn, ſo wir den Fall ſetzen, als wär unter dieſen beyden Laufern, eine mit ihren Grund-Flächen wohlproportionirte Menge Getrayde fein gleich ausgeſtreuet, ſo wird auch diejenige Laſt oder Schwehre, womit ein jedes Korn beſchwehret iſt, ſchlechterdings nur nach der verkehrten Verhältnis *(Relatione reciproca)* derer Quadrate von denen Durchmeſſern dieſer gedachten Laufer würcken, das iſt: Ein jedes Korn, ſo mit der gröſſeſten Grund-Fläche zutrifft, wird um ſo viel weniger gedruckt, als ein jedes von denen unter der kleineſten Grund-Fläche befindlichen Körnern, und zwar in eben der Verhältniß, als das Quadrat des Diametri der letztern kleinern Grund-Fläche eigentlich kleiner iſt, als das Quadrat des Diametri der erſtern gröſſern Grund-Fläche (p. §. 219.): Inzwiſchen laufft die ledige Verhältniß derer Durchmeſſer dieſer obern Mühl-Steine, nur in etwas mit in die Würckung dererſelben hinein, weilen ihre Geſchwindigkeit mit ihren halben Durchmeſſern, und mit der Anzahl derer Umlauffe, ſo ſo wohl der eine als der andere in einerley Zeit zuruck leget, in zuſammengeſetzter Verhältniß (Relatione compoſita) ſtehen.

Die gemeinen Mühl-Steine haben 5. biß 7. Schuh im Durchmeſſer, und ſind 12, 15. biß 18. Zoll dick; ſie tauren 35. biß 40. Jahr, und nachdem ſie lange Zeit als Laufer gedient haben, und ihre Dicke ziemlicher maſſen abgenommen, ſo behauet man ſie von neuen, und giebt ihrer Fläche die gegentheilige Figur von derjenigen, ſo ſie anfänglich gehabt, damit ſie noch wehrend einigen Jahren als Boden-Steine ihren Nutzen bringen mögen.

Wie es nun ſehr rathſam iſt, vor der Errichtung einer Mühle, ſolche richtige Maaß-Reguln zu ergreiffen, die einen glücklichen Erfolg verſichern, ſo folgen dannenhero hier einige wohl in Obacht zu nehmende Anmerckungen, die vielleicht hier und dar ihren guten Nutzen haben möchten.

Beygefügte Anmerckungen, welche vor der Erbauung einer Mühle hauptſächlich wohl in Obacht zu nehmen.

§. 640. Das flieſſende Gewäſſer, von wannen es auch immer herkommen mag, ſucht immer von ſelbſt einen ſolchen Abhang oder Gefälle des Erdreichs, welches ſich zu ſeiner Herabflieſſung am füglichſten ſchickt. Deshalben müſſen wir jederzeit, bevor wir einige Unkoſten auf die Sammlung aufwenden, ſolches Gefälle abwägen *(nivelliren)*, um hieraus zu erſehen, auf was für eine Höhe wir das Gewäſſer vermittelſt einer Schleuſſe, Weehr oder Damm aufſchwellen können, ohne die nechſt herumliegende Ländereyen zu überſchwemmen; und hieraus wird alsdann leichtlich folgends zu beurtheilen ſeyn, wie es an dem vortheilhaffigſten Orte, wo die Mühle ſoll hinzuſtehen kommen, mit dem Abfall beſchaffen, ob er nehmlich hoch genug oder nicht: Worbey annoch zu bemercken, daß dieſer Abfall wenigſtens 3. Schuh ſeyn muß, wofern man das Gewäſſer oberhalb auf das Rad will ſchlagen laſſen, welches der Ausübung nach die leichteſte Art iſt, weilen man völlige Freyheit hat, den Durchmeſſer dieſes oberſchlägtigen

rigen Rades ſo groß zu machen, als man mag, und auch überdem das Boden-Geſchoß (*Rez de chauſſée*) ſo hoch erhöhen kan, als es nöthig ſeyn will, um es für denen Uberſchwemmungen des Gewäſſers zu verſichern.

Alsdann muß man noch weiter unterſuchen, ob auch die Quelle dieſes Gewäſſers ſo reich iſt, daß die Mühle beſtändig fortgehen könne. Solches wird man nun viel leichter beurtheilen können, wenn man die Ausgabe der Quelle vielmehr im Sommer als im Winter genau ausmiſſet: Denn es ſonſten leichtlich geſchehen könnte, daß man im folgenden nicht Waſſer genug hätte, und alſo die Mühle das gantze Jahr hindurch zu gehen, auſſer Standt geſetzet würde. Man muß dann alſo das Gewäſſer dahin zu bringen trachten, daß es insgeſamt nur einen einigen Arm ausmache, das iſt, daß es beſtändig zwiſchen einerley Schrancken fortlauffe, und man alsdann daraus erſehen könne, wie viel deſſen an *Cubic*-Schuhen in Zeit einer Minute vorbeyflieſſet. (p. §. 524.) Findet man hierauf, daß es nöthig ſeyn will, deſſen Lauff zu hemmen, und es aufzuſchwöllen oder zu ſtemmen, ſo muß die Sache wiederum ſo eingerichtet werden, daß deſſen Waſſer-Paß in Zeit der Abflieſſung, beſtändig einerley Höhe behaupte, und überhaupt muß auf alles dasjenige ſehr wohl acht gegeben werden, was deſſen Ausmeſſung vollkommen machen kan. Es giebt hierinnen tauſenderley Mittel und Wege, zu denen man durch gute Vorſtellung gar leicht gelangen kan, ohne daß es alſo nöthig, mich hierbey aufzuhalten.

Iſt man dann endlich ſo wohl mit derjenigen Menge des Gewäſſers, ſo zu unſerm gefälligen Gebrauch ſtehet, als auch mit der Höhe des Abfalls in Richtigkeit gekommen, ſo muß man auch weiter ſehen, ob die hernachmahlige Verſchwendung, die durch ein ſolches Ausguß-Loch geſchiehet, welches dem Flächen-Innhalt nach, ſo groß, als eine von denen Schaufeln des Waſſer-Rades, die obige gedachte Menge des Gewäſſers nicht übertrifft, nehmlich, ob nicht mehr ab- als zuflieſſet. Vermöge aller dieſer Betrachtungen desjenigen, was hierbey in Obacht zu nehmen, wird man ſich alsdann leichtlich in den Standt ſetzen, in allen und jeden ſeinen gewiſſen Entſchluß zu faſſen.

§. 641. Wenn die Flüſſe nicht ſchiffbar ſind, und man an dieſelben Mühlen aufrichten will, ſo hält man deren natürlichen Lauff ebenfalls zuruck, und zwar durch eine Schleuſſe oder Weehr, das das Waſſer auf eine hinlängliche Höhe ſtemmet, zur Seiten bringt man aber einen Abzug an, welcher erſtlich das Waſſer im Canal beſtändig auf einerley Höhe unterhält, hernach aber auch den Ablauff des überflüſſigen Gewäſſers um ſo viel mehr erleichtert, damit die umliegenden Ländereyen nicht unter Waſſer geſetzt werden, welches eine Beſchwehrniß iſt, ſo alle möglichſte Vorſicht gebrauchet. Weshalben man vor alien die Beſchaffenheit des umliegenden Landes wohl wiſſen, und ſich auch zugleich erkundigen muß, in wie weit ſich der Austritt des Gewäſſers erſtrecken möchte, welcher gemeiniglich zu gewiſſen Jahrs-Zeiten geſchiehet, und der Nachbarſchafft zur Beſchwehrniß gereichen könnte. Tab. I. Fig. 2.

Vornehmlich aber hat man ſich wohl vorzuſehen, wenn man eine Mühle an einen Fluß anlegen will, an welchen deren allbereit ſchon aufgerichtet ſtehen, maſſen alſobald hierbey zu befürchten, daß es beyden Theilen zum Schaden gereichen werde. Gedencket man unterhalb einer alten, eine neue anzulegen, und man iſt nicht weit genug von derſelben entfernet, bekommt man nur einen gar geringen Abfall, und will man alsdann das Gewäſſer ſtemmen, kan es leichtlich geſchehen, daß man die obere Mühle unter Waſſer ſetzet. Vermeynet man im Gegentheil oberhalb einer alten Mühle eine neue anzurichten, kan ſolches abermahlen keinesweges geſchehen, ohne der untern ihren Abfall zu ſchwächen, oder wenigſtens muß man dennoch ſo hoch gegen die Quelle hinauf rucken, als es des verlangten Abfalls wegen erforderlich iſt. Bey dieſer Unternehmung finden ſich tauſenderley Dinge, die mit der gröſſeſten Vorſicht vorher unterſuchet werden müſſen, und auch an und vor ſich von äuſſerſter Wichtigkeit ſind. Uberdem wird auch noch vorhero eine gewiſſe Verſicherung erfordert, ob man auch berechtiget ſey, an demjenigen Orte eine Mühle anlegen zu laſſen, auf den man hierinnen ſeine Abſicht geworffen, ohne die geringſte anderweitige Widerſetzung deshalben annoch in Befürchtniß zu haben: Maſſen eine auf gut Glück gebauete Mühle öffters zu der Urſach vieler Strittigkeiten Gelegenheit giebet, die den Untergang des Eigenthums-Herrn nach ſich ziehen. An was für einem Orte man übrigens auch nur immer eine Mühle aufzurichten willens iſt, muß man gleich bey der Verfertigung der Schleuſſe oder Weehr, wodurch das Waſſer geſtemmet werden ſoll, jederzeit noch auſſer denen Schutz-Brettern, die das Gerinne verſchlieſſen, ein oder zwey dergleichen zum Waſſer-Ablaß mit anlegen.

§. 642. Dasjenige Gewäſſer, welches ein Mühl-Rad treiben ſoll, muß ſich mit ſtärckerer Geſchwindigkeit von demſelben wiederum loßreiſſen können, als das Rad Anmerckungen über die Einrichtung

tung derer Gerinne an denen Waſſer-Mühlen.

ſelbſt Geſchwindigkeit beſitzet, anderergeſtalt es demjenigen Gewäſſer, welches von neuen an die Schaufeln anſchlägt, dadurch daß es ſich dieſem widerſetzet, nur mehr zur Hinderung iſt. Weshalben man dem Gerinne einen ſtarcken Abhang oder Rauſch geben, und ſolches bey dem Ausgang ſo weit machen muß, als man nur immer kan, damit das Gewäſſer ſich herabſtürtze, ohne das geringſte anzutreffen, wodurch es ſich wiederum zurück ſchlagen könnte. Zwiſchen dem Schutz-Brett, (oder wo der ſogenandte Fach-Baum lieget,) und dem Waſſer-Rade muß ſo wenig Zwiſchen-Raum ſeyn, als nur möglich ſeyn will, damit das Gewäſſer, indem es vom Heerd durch den Ausguß hinaus laufft, gerades weges nach der kürtzeſten Weite gegen die Schaufeln anſchlage. Desgleichen muß man auch zwiſchen denen beyden Rändern einer ſenckrecht-ſtehenden Schaufel, und denen ſogenandten Waſſer-Bäncken am Gerinne, keinen gröſſern Spiel-Raum laſſen, als bloß zu der Bewegung des Rades nöthig iſt, damit alles Waſſer eintzig und allein zu der Herumtreibung des Waſſer-Rades angewendet werde. Ich wollte auch faſt ſagen, daß man das Gerinne an ſeinen beyden äuſſerſten Enden immer weiter und weiter machen ſollte, damit der Ein- und Ausgang des Waſſers dadurch erleichtert würde.

Diejenigen Mühlen, ſo auf Schiffen angeleget werden, erfordern ſo vieler Obſicht nicht, weilen es ſchon genug iſt, wenn man ſelbige vermittelſt Rad und Getriebe ſolchergeſtalt einrichtet, daß der Strohm dem Laufer (obern Mühl-Stein) eine ſolche Geſchwindigkeit beybringe, die ihn ohngefehr in einer Minute auf 60. mal herumtreibet. In ſo fern man nur ein wenig die Grund-Sätze der Mechanic weiß, iſt es eine gar leichte Sache, dieſe Geſchwindigkeit in Anſehung der ſich hierauf beziehenden Krafft und Gewalt des Strohms in Ausübung zu bringen, weshalben mich bey dieſen Arten Mühlen nicht aufhalten will, maſſen ſolche keiner einigen Berechnung unterworffen, die man nicht alſobald zu verrichten im Standt ſeyn ſollte, ſo bald man nur die hier gegebene Erklärungen, und die dieſe Dinge vornehmlich betreffende Oerter in Verſtändtniß gebracht haben wird.

Beſchreibung einer andern Art Mühl-Räder, ſo gemeiniglich überſchlächtige Räder genennet werden.

Tab. I. Fig. 4.

§. 643. In verſchiedenen Provintzen hat man die Gewohnheit, daß wenn das zu der Herumtreibung derer Mühl-Räder gewidmete Gewäſſer unten auf der Erden nicht hinlänglich genug, man daſſelbe in einer Rinne oder Fließ-Bette MN auf das Rad A hinauf leitet, da ſich dann der Eingang an der Rinne P, durch ein Schutz-Brett QR, nach Gefallen verſchlieſſen läſſet, und alſo dadurch der Waſſer-Paß ST beſtändig auf eine mittelmäſſige Höhe unterhalten werden kan. Dieſes Gewäſſer kommt gemeiniglich von verſchiedenen Quellen her, und wird in einem groſſen mit einem Damm oder Weehr geſchützten Sammel-Behälter zuſammen geſammlet.

Bey dieſer Art Räder iſt der Umzirck oder die Circumferenz derer Rad-Felgen mit Brettern bedeckt, und die gantze Form kommt mit einem ſogenandten Trampel-Rade überein, deſſen Circular-Fläche gleichſam den Boden zu einer Art von einem Circul-förmigen Trog abgiebet, der auf denen Seiten wiederum mit andern Brettern verſchloſſen, wie an VX zu erſehen, welche letztern abermahlen von einer Anzahl kleiner aus zweyen beſondern Brettern BC und CD beſtehenden Zwerch-Bretten feſt zuſammen gehalten werden: (von denen BC bey denen Teutſchen die Stoß-Schaufel, und CD die Kropf- oder Riegel-Schaufel genennet wird); Mithin formiret ſo zu ſagen der zwiſchen zweyen Zwerch-Bretten BCD und EFG *(Cloiſons)* eingeſchloſſene Raum gleichſam eine kleine Zelle, in welcher das Gewäſſer, nachdem es in dieſelbe ſich eingeſtürtzet, durch den mitwürckenden Stoß und Schwehre das Rad herumtreibet. Man erſiehet auch zugleich aus der Figur, die man dieſen Zellen gegeben, wie deren jederzeit verſchiedene vorhanden, in denen die Schwehre des Waſſers auch annoch ſeine Würckung ausübet, weilen die erſtern H und I, nachdem ſie in ihren Umlauff biß in KL angelangt, den mehreſten Theil des Waſſers, den ſie oben geſchöpfft haben, annoch in ſich begreiffen.

Fig. 3.

Wenn der Abfall keine hinlängliche Höhe hat, daß man alſo das Waſſer nicht auf das Rad hinauf leiten kan, ſo giebt man denen Zellen die verkehrte Laage von derjenigen, ſo wir jetzo beſchrieben haben, wie aus der dritten Figur zu erſehen, allwo die Ausladung des Gewäſſers mit dem Mittel-Punct des Waſſer-Rades faſt in einerley Höhe zu geſchehen pfleget, und alſo ſchon genug iſt, wenn nur der Abfall des Gewäſſers ein wenig höher, als die Rad-Axe. Allein dieſe Räder, ſo von denen Müllern, Trog- oder Bottich-Räder oder auch überſchlächtige Räder *(Rous à pot)* genennet werden, mögen auf die erſte oder andere Art eingerichtet ſeyn, ſo bleiben ſie dennoch jederzeit hierinnen mangelhafft, daß ſie einen guten Theil des geſchöpfften Gewäſſers wiederum verliehren, maſſen ſich ſolches ſeitwarts hinaus ſtürtzet. Wenn man inzwiſchen nur eine geringe Menge Waſſer hat, ſo kan man ſolches auch nicht ſattſam genug zu Rath halten, anderer Geſtalt die Mühle alle Tage wehrend einigen Stunden ſtille ſtehen müßte.

§. 644.

§. 644. Dieſer Beſchwehrniß aber abzuhelffen, würde man viel beſſer thun, wenn man das Waſſer durch eine ſolche abhängige Rinne CAB fortleitete, die unten gegen das Rad zu, nach einem Circul-Stück geformet, und denen übrigen Theilen nach ſolchergeſtalt eingerichtet wäre, daß der Boden und die Seiten-Bretten dieſer Rinne, ſo nahe an denen Schaufeln und Radfelgen anſtöſſen, daß ſchlechterdings nur ein gemäſſigter Spiel-Raum darzwiſchen bliebe, und alſo das geſamte Gewäſſer lediglich zu der Herumtreibung des Rades angewendet würde: Da dann ſolchergeſtalt nothwendig deſſen Stoß und Trieb viel gröſſer werden muß, als im vorigen Fall, ohne deshalben etwas mehr am Waſſer zu verſchwenden, weilen es, indem es ſolchergeſtalt von der gantzen Höhe des Abfalls herabfällt, alſobald eine ſolche Geſchwindigkeit erlanget, die es noch nicht gehabt, und überdem auch noch dasjenige Gewäſſer, welches die erſten vorangegangenen Schaufeln fortgeſtoſſen, vermöge ſeiner Schwehre biß an den Ausgang B annoch mit fortwürcket. Fig. 8.

Fig. 4.

Auf was Art von einer geringen Menge Waſſer, bey dem Abfall deſſelben den möglichſt-gröſſeſten Nutzen zu gewinnen.

§. 645. Hier gebe ich nun noch ein anderes Mittel an die Hand, von einer zu der Treibung eines Waſſer-Rades beſtimmten und zwar geringen Menge Waſſer, ſich dennoch des möglichſt-gröſſeſten Vortheils, theilhafftig zu machen. Es iſt allbereit ſchon angemerckt worden (§. 643.), daß die Linie ST den Waſſer-Paß des in einem Bache oder in einem mittelmäſſig-tieffen, und mit einem Schutz-Brett geſchützten Sammel-Behälter enthaltenen Gewäſſers fürſtellet: Wird nun dieſes Schutz-Brett auf eine zu der möglichen Ausgabe oder Verſchwendung des gedachten Sammel-Behälters proportionirte Höhe in die Höhe gehoben, ſo unterhält es das Waſſer faſt beſtändig auf einerley Waſſer-Paß. Nach der gemeinen Meynung hält man nun darfür, daß, wenn man zu unterſt an dem Abfall einen Ausguß anlegen wollte, das Waſſer zu der Herumtreibung eines Schaufel- oder unterſchlächtigen Rades nicht hinlänglich genug ſey, überleget hierbey aber keinesweges, daß, wofern man dieſen Ausguß deſto kleiner machte, durch die dem Gewäſſer hierdurch beygebrachte Geſchwindigkeit, an Krafft und Gewalt vielmehr gewonnen werden würde, als man deren durch die Verkleinerung der Waſſer-Gehalts-Menge etwan zu verliehren vermeynen möchte.

Wie wir nun auch ſchon aus dem 455. Paragrapho wiſſen, daß zwey Behälter von verſchiedener Höhe in einerley Zeit, eine gleiche Menge Waſſer ausgeben, wenn nehmlich die Flächen oder der Quadrat-Innhalt ihrer Ausguß-Löcher mit denen Quadrat-Wurtzeln, die aus ihren zuſtimmenden mittlern Proportional-Höhen des Gewäſſers gezogen worden, in verwechſelter Verhältniß (*Relatio reciproca*) ſtehen: Und wir nennen dannenhero die Grund-Linie des obern Ausguſſes, a, deſſen Höhe, b; und diejenige Höhe, die mit der mittlern Proportional-Geſchwindigkeit des Waſſers zuſtimmt, h; wie nicht weniger auch diejenige Grund-Linie, welche man dem untern Ausguß geben will, c; deſſen geſuchte Höhe, x; diejenige Höhe aber, die mit der mittlern Proportional-Geſchwindigkeit des Waſſers zutrifft, H; ſo können wir alſo den Schluß machen. $ab : cx = \sqrt{H} : \sqrt{h}$; (das iſt: Die *Quadrat*-Fläche des obern Ausguſſes verhält ſich zu der *Quadrat*-Fläche des untern Ausguſſes, wie ſich die *Quadrat*-Wurtzel von der mit der mittlern *proportionalen* Waſſer-Geſchwindigkeit zutreffenden Höhe des untern Ausguſſes, zu der *Quadrat*-Wurtzel von der mit der mittlern *Proportional*-Waſſer-Geſchwindigkeit zutreffenden Höhe des obern Ausguſſes verhält.) Woraus die Gleichung folget, daß $ab\sqrt{h} = cx\sqrt{H}$, oder daß $\frac{ab}{c} \times \frac{\sqrt{h}}{\sqrt{H}} = x$; und alſo ſo viel daraus zu erſehen, daß, wenn man die Höhe des zu unterſt an dem Abfall angebrachten Ausguſſes in Erfahrung bringen will, man erſtlich die *Quadrat*-Fläche des erſtern oder obern Ausguſſes, durch die Grund-Linie des andern oder untern Ausguſſes *dividiren*, alsdann aber den erhaltenen *Quotienten* durch denjenigen *Quotienten multipliciren* muß, der heraus kommt, wenn die *Quadrat* Wurtzel aus der kleinern mittlern *Proportional*-Höhe des Waſſers, durch die *Quadrat*-Wurtzel aus der gröſſern mittlern *Proportional*-Höhe deſſelben *dividirt* wird.

Iſt nun die Breite des andern Ausguſſes der Breite des erſtern gleich, ſo haben wir alſo $a = c$, folglich iſt $b \times \frac{\sqrt{h}}{\sqrt{H}} = x$; Setzen wir alsdann den Fall, die Tieffe des Waſſers hinter dem Schutz-Brett QR betrüg 20. Zoll, und die Höhe des Ausguſſes R, 8. Zoll, ſo werden wir vermöge des im 533. und 534. Paragrapho beygebrachten finden, daß hier diejenige Höhe, welche mit der mittlern Proportional-Geſchwindigkeit des Waſſers zutrifft, 16. und ohngefehr $\frac{2}{27}$. Zoll ausmachen müſſe: welches ohngefehr, ſo wir nehmlich die Quadrat-Wurtzel heraus ziehen, 4. Zoll

($=\sqrt{h}$) angiebet. Was nun aber den Abfall anbelangt, wollen wir denſelben 9. Schuh hoch annehmen, ſo eben derjenige iſt, der denen überſchlächtigen Rädern zukommt: und alſo kan die auf die mittlere Proportinal-Geſchwindigkeit ſich beziehende Höhe, 100. Zoll betragen, woraus wir, ſo wir abermahlen die Wurtzel heraus ziehen, die Zahl 10. ($=\sqrt{H}$) bekommen. Folglich iſt hier der obengedachte Quotient von denen Wurtzeln derer beyden mittlern Proportional-Höhen, nehmlich $\frac{\sqrt{H}}{\sqrt{h}} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$, welcher, ſo wir ihn durch 8. Zoll, als nehmlich durch die Höhe des obern Ausguſſes multipliciren, $3\frac{1}{5}$. Zoll ($=x$) für die geſuchte Höhe vom Ausguß des fürhabenden Abfalls angiebet, als ſo hoch nehmlich dieſer untere Ausguß werden muß, wofern er nicht mehr Waſſer als der obere ausgeben oder hindurch laſſen ſoll.

§. 646. Um nunmehro aber auch die Verhältniß der natürlichen Würckung desjenigen Gewäſſers, welches zu zweyen Ausgüſſen heraus laufft, und gegen die Schaufeln eines nehmlichen Rades anſtöſſet, in Erfahrung zu bringen, müſſen wir uns wiederum zurück entſinnen, daß die in der Bewegung enthaltene Kräffte des Rades in dieſen beyden Fällen, mit denen *cubi*rten Geſchwindigkeiten des Waſſers, oder mit denen aus denen Waſſer-Höhen herausgezogenen Wurtzeln, die nehmlich dieſe Geſchwindigkeiten ausdrucken, (p. §. 593.) in zuſammengeſetzter oder vervielfältigter Verhältniß *(Relatione compoſita)* ſtehen, folglich ſich wie $abh\sqrt{h}$ zu $cdH\sqrt{H}$ verhalten, in ſo fern wir nehmlich $x = d$ annehmen; oder wie $bh\sqrt{h}$ zu $dH\sqrt{H}$, wenn wir nehmlich wiederum wie im erſten Fall $a = c$ (oder gleiche Grund-Linien an denen Ausgüſſen) zum Grund ſetzen. Verwandeln wir nun dieſe letztere Verhältniß ($bh\sqrt{h} : dH\sqrt{H}$) auf Zahlen, ſo bekommen wir $8 \times 16 \times 4$ und $3\frac{1}{5} \times 100 \times 10$, oder $\frac{512}{3200}$, oder $\frac{4}{25}$; Woraus ſo viel zu erſehen, daß die Krafft des Rades in ſolchem Fall, wenn es das Waſſer oben am Gipfel des Abfalls auffängt, ſchlechterdings nicht mehr als vier fünff und zwantzig Theilgen von derjenigen Krafft ausmacht, die dieſes nehmliche Rad beſitzet, wenn es das Waſſer zu unterſt am Abfall empfängt. Folglich kan das Rad in dieſer letztern Beſchaffenheit, mit einerley Menge Waſſer, aufs wenigſte täglich ſechsmal ſo viel Getrayde mahlen, als nach der erſtern Einrichtung, wofern nehmlich auch die Schwehren derer Laufer (oder obern Mühl-Steine) in dieſen beyden Fällen mit denenjenigen Kräfften, von denen ſie eigentlich in Bewegung geſetzet werden, einerley Verhältniß haben, (p. §. 638.) das iſt: wofern ſie nehmlich ihrer Schwehre nach, mit denen Quadrat-Flächen derer Ausgüſſe, und mit denen mit dieſen Ausgüſſen zutreffenden mittlern Proportional-Waſſer-Höhen in zuſammengeſetzter oder vervielfältigter Verhältniß *(Relatione compoſita)* ſtehen.

Hieraus werden wir nunmehro eines Vortheils gewahr, der in der That keinesweges zu verabſäumen, vielmehr werth iſt, daß man ihn bey dergleichen Fällen wohl in Obacht nehme, maſſen es gantz natürlich iſt, daß, um ſo viel mehr die Mühle an Arbeit ausgiebet, um ſo viel ſtärcker auch die Einkünffte darfür ſeyn müſſen.

Fig. 6. §. 647. In gewiſſen Provintzen ſind die oberſchlächtigen Räder ſo gemein, daß es faſt das Anſehen hat, als wüßte man auf keine Weiſe anders einer Mühle ihre Bewegung zu verſchaffen, als durch ihre Beyhülffe, ſo gar, daß, wenn man keinen ſattſam hohen Abfall hat, und alſo dem Waſſer-Rade keinen halben Durchmeſſer (Radium) oder Hebels-Arm von einer gemäſſigten Gröſſe zu verſchaffen vermögend, übrigens aber dennoch mit Waſſer überflüſſig verſehen, die Schaufeln am Rade darfür urgleich breiter macht, als ſonſt gewöhnlich. Als ich einsmals an einem Orte vorbey reyſete, wo eine auf dergleichen Art eingerichtete Mühle ſahe, ſo erkundigte mich, warum man hieſelbſt ein ſo beſchwehrliches Rad angebracht, da man doch, wenn man eine Schleuſſe angelegt hätte, ein anderes Rad von einer je gefälligen Gröſſe würde haben ausfertigen können, welches hernachmals von dem unter demſelben hinweg geleitetem Waſſer wäre herumgetrieben worden: So hat man mir aber geantwortet, wie dieſes ohne Aufwendung groſſer Unkoſten nicht hätte geſchehen können, weilen, da die Höhe des Waſſers im Sammel-Behälter nicht höher als nur 7. biß 8. Zoll, man alsdann würde genöthiget worden ſeyn, eine gewaltige Ausgrabung zu unternehmen, um das Waſſer mit dem 5. Schuh hohen Abfall in eine Ebene oder Tieffe zu bringen. Wie nun dieſer Irrthum bey allen denenjenigen gemein iſt, die die Grund-Sätze der Hydraulic nicht verſtehen, ſo will mir Mühe geben, ſie aus demſelben herauszureiſſen, und ihnen alſo dasjenige, was vorjetzo beygebracht habe, noch deutlicher machen.

Tab. I. Fig. 2. Ich nehme hier zum voraus an, als ſtellete die Linie EG, die Ober-Fläche eines Erdreichs für, welches 5. biß 6. Schuh höher läg als VX, und dieſes nehmliche Erdreich EG verträtt gleichſam die Stelle eines Waſſer-Bettes von einem Sammel-

Be-

Behälter oder Bache LM, der ſo es gefällig auch nur 6. Zoll Tieffe haben kan. Die mehreſten bilden ſich nun ein, daß, wenn man auch Waſſer in Uberfluß hätte, und die Verſchwendung des Ausguſſes CD völlig damit beſtreiten könnte, daſſelbe jedennoch zu der Herumtreibung des unterſchlächtigen Rades S nicht ehender Krafft genug haben würde, bevor nicht auch das Waſſer-Bette des Sammel-Behälters auf eine anſehnliche Erſtreckung eine gleiche Tieffe DY erhalten.

Wenn das Gewäſſer zu der Herumtreibung einer Mühle geſtemmet wird, ſo beruhet die Krafft und Gewalt des Strohms eintzig und allein auf der mittlern Proportional-Höhe des Gewäſſers, und keinesweges auf der Erſtreckungs-Weite desjenigen Erdreichs, welches dem Gewäſſer zu unterſt an der Schleuſſe zur Grund-Fläche dienet.

Da wir nun aber aus dem 378. und 379. Paragrapho ſchon zum voraus überzeugt worden, daß die Würckungs-Krafft des Waſſers keinesweges nach der im Behälter enthaltenen Menge, ſondern lediglich nach deſſen Höhe würcke, ſo muß es ja alſo demjenigen Gewäſſer, welches durch den Ausguß CD hindurch lauffen ſoll, völlig einerley ſeyn, ob deſſen auf der Erſtreckung HY mehreres vorhanden, oder nicht, wofern nur der Zufluß oder die Quelle zu der allſteten Unterhaltung des auf die Höhe LM gerichteten Waſſer-Paſſes zureichlich genug, maſſen deſſen Trieb und Stoß lediglich auf der Höhe der Säule DLIH beruhet, ſo klein auch immer deren Grund-Fläche ſeyn mag: Folglich es alſo ſchon genug iſt, wenn man nur das Erdreich, der Schleuſſe gegen über, niedriger macht, und dem Durchſchnitt der Ausgrabung die Figur eines Trapezii DEFH giebet, damit die Erde nach ihrer natürlichen Boeſchung FH von ſelbſten ſtehen bleibe, und man alſo die Unkoſten zu einer Mauer-Verkleidung erſpahren könne, ohne ſich im geringſten weiter ſo wohl um die Tieffe des Waſſers MG, noch um die Erſtreckung des Waſſer-Bettes zu bekümmern. Es läſſet ſich dannenhero mit einer mittelmäſſigen Menge Waſſer gar füglich unter geringen Aufwandt zu unterſt an einem Abfall, ein Ausguß oder Gerinne anbringen, und alſo auch dasjenige gar leicht in weitere Ausübung ſetzen, was allbereit im 645. Paragrapho beygebracht worden.

Fig. 7. Beſchreibung derer gemeinen Waſſer-Mühlen.

§. 648. Diejenigen Mühlen, von denen wir biß anhero Meldung gethan, beſtehen aus einem unterſchlächtigen Schaufel-Rade AB, deſſen Welle D, auch zugleich die Welle eines ſogenandten Kamm-Rades abgiebet, welches in einen Trilling oder Getriebe eingreifft, von welchem wiederum der obere Mühl-Stein, den man ſich hier in der Zarg oder im Laufft I befindlich zu ſeyn einbilden muß, herumgetrieben wird, maſſen dieſes Getriebe die eiſerne Stange F zur Welle beſitzet.

Denen Waſſer-Rädern giebt man im Durchmeſſer eine Gröſſe von 12. biß 18. Schuhen, die Schaufeln aber ſind gemeiniglich 2. und ½. biß 3. Schuh breit, und 10. biß 12. Zoll hoch. Was die Mühl-Wellen anbelangt, macht man ſie im Durchmeſſer 15. biß 18. Zoll ſtarck.

Das Kamm-Rad hat gemeinglich 8. Schuh im Diametro, nehmlich von der Mitte biß wiederum in die Mitte der Breite derer Rad-Felgen, das iſt, biß an die Höhe, wo die Kämme gegen die Trieb-Stecken des Trillings anſtoſſen. (p. §. 287.) Die Felgen müſſen aus zweyen Pfoſten (*Membrures*), von denen eine jede 8. Zoll dick ſeyn muß, und Creutz-weiß übereinander zu liegen kommen, zuſammen geſetzet, und auf 8. Zoll breit gemacht werden. Dieſes nehmliche Kamm-Rad hat 48. Kämme, ſo 4. Zoll weit hervor ſtehen, 3½. Zoll breit, forn 2. Zoll, hinten aber wegen des Schaffts 2¼. Zoll, dick ſeynd. Ihre Wurtzeln haben eine Länge von 12. Zollen, oben eine Dicke von 2¼. Zoll ins gevierdt, nehmen fornen aber gegen die Spitze zu biß auf 1½. Zoll ab.

Der Trilling (*la Lanterne*) beſtehet aus zweyen Scheiben (*Tourteaux*), 22. Zoll groß im Durchmeſſer, und 4. Zoll in der Dicke, welche man mit 9. Trieb-Stecken vereiniget, ſo 2½. Zoll im Durchmeſſer, und 18. Zoll Höhe haben. Die Mittel-Puncte dieſer Trieb-Stecken müſſen im Creyß herum, ihrer Stelle nach auf einem verzeichneten Circul ausgetheilet werden, deſſen halber Durchmeſſer 9. Zoll groß, und zugleich ſelbſt vor den halben Durchmeſſer des Getriebes angenommen werden muß. (p. §. 287.) Die Trieb-Stecken ſo wohl als die Kämme, macht man von einem guten harten Holtze, als von Wild-Birn-Baum oder Speyer-Beer-Baum (*Cormier*). Mitten durch das Getriebe gehet eine eiſerne viereckigte Welle hindurch, 2½. Zoll ins gevierdt, ihre Höhe aber richtet ſich nach der Höhe des Orts, wo die Laufer liegen, nehmlich in Abſicht auf die Stellung des Kamm-Rades: Sie muß ſehr wohl an den obern Mühl-Stein oder Laufer befeſtiget werden, unten aber biß auf eine Angel von ungefehr 6. Linien im Durchmeſſer ſpitzig zulauffen, da ſie ſich alsdann in einer in der Dicke des Steegs angebrachten Pfanne (*Crapaudine*) herumdrehet. Dieſe vorjetzo berührten Ermeſſungs-Maaſe ſind die nehmlichen, nach denen man die Kamm-Räder und Getriebe bey denen Wind-Mühlen anrichtet.

Fig. 7. Tab. I.

§. 649. Es giebt zu la Fere verſchiedene dergleichen Mühlen, wie vorjetzo beſchrieben habe, weshalben dann eine zum Beyſpiel annehmen, und an ſelbiger zeigen will, auf was Art alles dasjenige zu berechnen, worauf es bey einer dergleichen Mühle

Auf was Art die Würckung aller derjenigen Stücke zu berechnen, die an einer Mühle zu der Mahlung des Getraydes vorkommen.

am meiſten ankommt, um vornehmlich dadurch diejenige Krafft zu entdecken, die denjenigen Widerſtandt zu überwältigen vermögend, den das Getrayde der Bewegung des Laufers entgegen ſetzet, worbey jedoch in der Berechnung ſelbſt, nicht allein die *Friction* derer Zapfen *(Tourillons)* des Waſſer-Rades AB auf denen Angewägen (Couſſenets) K, ſondern auch die bey dem Eingriff des Kamm-Rades (Rouet) E in die Trieb-Stecken des Trillings G fürfallende Friction, wie nicht weniger auch diejenige, die das Mühl-Eiſen dieſes nehmlichen Trillings in der im Steeg H eingenuteten Pfanne, verurſachet, ſehr vielen Antheil nimmt, als auf welche auch hauptſächlich zu ſehen, maſſen ſolche in Erfahrung zu bringen, man allbereit ſchon das Maaß derer folgenden Stücke wiſſen muß, nehmlich: Die Höhe der Waſſer-Stemmung oder die Höhe des Abfalls, den *Quadrat*-Innhalt derer Schaufeln, die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades, den halben Durchmeſſer dieſes nehmlichen Rades, die Geſchwindigkeit und den halben Durchmeſſer des Kamm-Rades, die Geſchwindigkeit und den halben Durchmeſſer des Trillings und Laufers, wie nicht weniger auch diejenige Laſt, womit die Pfanne *H* beſchwehret iſt, nehmlich, die Schwehre des Laufers, die Schwehre des Trillings mit deſſen Welle oder dem ſogenandten Mühl-Eiſen *F*, und endlich auch diejenige Laſt, die die Zapfen *C*, an der Mühl-Welle *D*, zu tragen haben.

Die mittlere Proportional-Höhe desjenigen Gewäſſers, welches durch den Ausguß hindurch laufft, um das Rad herum zu treiben, belaufft ſich auf 5. Schuh: mithin werden wir aus der im 469. Paragrapho gegebenen Tabelle erſehen, daß deſſen auf die Zeit-Tauer einer Secunde ſich beziehende Geſchwindigkeit im Gerinne (Courſier) 17. Schuh, 3. Zoll, 4. Linien ausmacht.

Das Waſſer-Rad beſitzet von ſeinem Mittel-Punct an gerechnet, biß auf den Mittel-*Punct* des Nachdrucks *(Centrum impreſſionis)* einer von deſſen Schaufeln 8. Schuh im halben Durchmeſſer. Dieſer beziehet ſich alſo wiederum auf eine Circumferenz von $50\frac{2}{7}$. Schuhen: und weilen dieſes nehmliche Waſſer-Rad, 10. Umlauffe in einer Minute zuruck leget, ſo beträgt alſo deſſen auf eine Secunde ſich beziehende Geſchwindigkeit bey nahe 8. Schuh, 4. Zoll, 7. Linien. Ziehen wir nunmehro dieſe Geſchwindigkeit von der Geſchwindigkeit des Strohms ab, ſo bleiben alſo noch für die eigentliche Geſchwindigkeit desjenigen Gewäſſers, welches gegen die Schaufeln anſchläget, 8. Schuh, 10. Zoll und 9. Linien übrig. (p. §. 585.)

Vorjetzo müſſen wir nun auch die Höhe einer ſolchen Waſſer-Säule aufſuchen, die in Zeit einer Secunde, einer Geſchwindigkeit von 8. Schuhen, 10. Zollen, 9. Linien vermögend, (p. §. 608.) ſo werden wir finden, daß ſie 15. Zoll, 9. Linien zur Höhe haben müſſe: Solches alles aber beziehet ſich auf eine ſolche Krafft des gegen die Schaufeln geſchehenden Anſtoſſes, die $92\frac{1}{5}$. Pfundt gleich iſt. Dieſe $92\frac{1}{5}$. Pfundt aber, müſſen durch den Quadrat-Innhalt einer Schaufel, ſo hier zwey Quadrat-Schuh und zwey Quadrat-Zoll groß, multipliciret werden, ſo kommen alsdann 200. Pfundt für diejenige Krafft, die die Bewegung des Waſſer-Rades mit einer auf die Zeit-Tauer einer Secunde ſich beziehenden Geſchwindigkeit von 8. Schuh, 4. Zollen, 7. Linien würcket.

Zu finden, in wie weit hier die Friction derer Zapfen am Waſſer-Rade würckend ſtatt hat.

§. 650. Um nun vors erſte aber diejenige Friction zu berechnen, welche am Waſſer-Rade bey denen Zapfen fürfällt, ſo habe mich vorhero nicht allein um deſſen Schwehre, ſondern auch um die Schwehre des Kamm-Rades und der Mühl-Welle ſelbſt bekümmert, anbey auch diejenige Menge derer Cubic-Schuh ausfindig gemacht, die in allen dieſen Stücken zuſammen enthalten geweſen: Da dann nach verrichteter Berechnung $50\frac{1}{4}$. Cubic-Schuh gefunden. Multipliciren wir dieſe gefundene Anzahl Cubic-Schuh durch 60. Pfundt, als nehmlich durch diejenige Schwehre, die ein Cubic-Schuh Eichen-Holtz beſitzet, ſo bekommen wir 3015. Pfundt vor die Laſt, womit die Zapfen beſchwehret ſind.

Die Druckung der Schwehre des Waſſer-Rades verurſachet keinesweges die Friction derer Rad-Zapfen allein, ſondern es hat auch bey dieſen letztern noch eine andere *Friction* ſtatt, die nothwendig mit der erſtern verknüpfft ſeyn muß. Solche aber um ſo leichter in Erkändtniß zu bringen, dürffen wir nur bemercken, daß die an dem Waſſer-Rade angebrachte Krafft, nehmlich dasjenige Gewäſſer, ſo gegen das Rad anſtöſſet, nach einer *horizontalen* Direction ſeine Würckung ausübet, und denjenigen Widerſtandt zu überwältigen ſuchet, den die im Kamm-Rad ſteckenden Kämme bey der Herumdrehung des Trillings antreffen, überdem dieſer Widerſtandt ſelbſt auch nach einer horizontalen Direction ſeine Krafft in Ausübung bringet. Läſſet ſich alſo hierbey gar füglich die Vorſtellung machen, als wären der halben Durchmeſſer des Waſſer-Rades, und der halbe Durchmeſſer des Kamm-Rades gleichſam die Arme eines ſenckrecht-ſtehenden Hebels, deſſen Ort der Ruhe *(Hypomochlium)* an dem äuſſer-

äuſſerſten Ende des horizontalen Durchmeſſers derer Waſſer-Rad-Zapfen befindlich, nehmlich, gerade denen an dieſem Hebel angebrachten Kräfften oder Potenzen entgegen ſtehend; (p. §. 76.) Vermöge deſſen, dieſe letztere Kräffte zuſammen genommen, nothwendig eine Druckung von 600. Pfundt verurſachen müſſen, weilen der halbe Durchmeſſer des Waſſer-Rades noch einmal ſo groß, als der halbe Durchmeſſer des Kamm-Rades, und die hier Bewegung-würckende Krafft (*Potentia matrix*) 200. Pfundt ausmacht, mithin alſo diejenige Krafft, die ſich denen Kämmen des Kamm-Rades widerſetzet, ohnumgänglich 400. Pfundt betragen muß.

Es lieget alſo gantz klar am Tage, daß der Mittel-Punct derer Mühl-Rad-Zapfen von zweyen Kräfften nach zweyerley *Directionen* angetrieben wird, von denen die eine, als nehmlich die Schwehre des Waſſer-Rades, ſenckrecht würcket, die andere aber, als nehmlich die vorjetzo angeführte Druckung, ihre Würckungs-Krafft *horizontal* ausübet. Wie nun aber dieſe horizontale Druckung keinesweges die Würckungs-Krafft der Schwehre des Waſſer-Rades aufhebet, auch mit nichten diejenige Friction verringert, (p. §. 68.) die von dieſer nehmlichen Schwehre verurſachet wird: So müſſen wir alſo das Drittheil von dieſer Schwehre, nehmlich 1005. Pfundt zu 300. Pfundt hinzu thun, damit wir die geſamte Friction derer Lager- oder Mühl-Zapfen, unter einem gleich-gültigen Werth von 1305. Pfund auf ſolche Art völlig bekandt erhalten. (p. §. 243.)

§. 651. Damit man aber auch wiſſen möge, auf was Art ich die Schwehre des Laufers (*Meule tournante*) in Erfahrung gebracht, ſo dienet zur Nachricht, daß vor der Thür der Mühle einen alten abgenutzten Mühl-Stein antraf, der aus der nehmlichen Mühl-Stein-Grube gegraben worden, ſo wohl wie der andere, von dem ich jetzo rede, und woran mir der Stein von eben der Güte zu ſeyn ſchiene; Ich ließ ein Stück darvon herunterbrechen, und befand deſſen Schwehre auf $28\frac{1}{4}$. Pfundt; henckte es alsdann an eine Schnell-Waage auf, um deſſen Schwehre auch im Waſſer zu erfahren, in welchem es nur $10\frac{1}{4}$. Pfundt am Gewicht betragen, folglich den Raum von 18. Pfundt Waſſer eingenommen. Um alsdann aber auch den Cubiſchen Gehalt dieſes abgebrochenen Stücks zu erfahren, habe ich auf folgende Art geſchloſſen: Wenn 70. Pfundt Waſſer, 1728. Zoll eines Cubic-Schuhes in ſich enthalten, wie viel begreiffen deren 18. Pfundt Waſſer in ſich? So habe ohngefehr 444. Cubic-Zoll gefungen. Damit ich auch noch folgends die Schwehre eines Cubic-Schuhes ſelbſt darvon ausfindig machen möchte, formirete ich folgenden Schluß: Wenn 444. Cubic-Zoll, $28\frac{1}{4}$. Pfundt wägen, wie ſchwehr ſind alſo 1728. Cubic-Zoll? So habe abermahlen ohngefehr 110. Pfundt vor die Schwehre eines Cubic-Schuhes dieſes gedachten Steins gefunden. Der oben berührte Laufer hatte nun 6. Schuh im Durchmeſſer, und ſeine in Anſehung der Aushohlung in Gleichheit geſetzte Dicke, belief ſich auf 16. Zoll, folglich war ſein Cubiſcher Innhalt $37\frac{1}{2}$. Schuh, welche, ſo ſie durch 110. Pfundt multipliciret werden, 4148. Pfundt für die Schwehre des Laufers angeben. Zu dieſer Schwehre habe ich aber auch noch die Schwehre des Trillings und deſſen Angel oder Mühl-Eiſens, ſo zuſammen auf 200. Pfundt geſchätzt, hinzu gethan, da dann ſolchergeſtalt die völlige Laſt, womit der Steeg beſchwehret geweſen, nehmlich 4348. Pfundt in Erfahrung gebracht.

Auf was Art die Schwehre eines Laufers oder obern Mühl-Steins in Erfahrung zu bringen.

Hier folgen nun auch noch die Benennungen, Ermeſſungs-Maaſe, und Schwehren aller derer jenigen Theile, die in die Berechnung mit einflieſſen müſſen:

- a = 8 Schuh, der halbe Durchmeſſer des Waſſer-Rades.
- b = 4 Schuh, der halbe Durchmeſſer des Kamm-Rades.
- c = 9 Zoll, der halbe Durchmeſſer des Trillings.
- d = 2 Schuh, der mittlere Proportional-halbe Durchmeſſer des Laufers.
- f = 9 Linien, der halbe Durchmeſſer derer Lager-Zapfen des Waſſer-Rades.
- h = 2 Linien, der mittlere Proportional-halbe Durchmeſſer des ſpitzigen Theils am Mühl- oder Angel-Eiſen des Laufers oder Getriebes.
- p = 200 Pfundt, die Krafft derjenigen Gewalt oder Potenz, die das Rad herumtreibet,
- q = 1305 Pfundt, die bey denen Zapfen an der Mühl-Welle fürfallende Friction.
- r = 4348 Pfundt, die Schwehre des Laufers, des Trillings, ſamt deſſen eiſerner Welle.
- x = Diejenige Laſt, ſo ein gleich-gültiger Werth desjenigen Widerſtandts, den der Laufer in der Zermalmung des Getraydes antrifft.

§. 652. Um nun mit unſerer vorgeſetzten Berechnung den Anfang zu machen, müſſen wir vorhero noch in reiffe Uberlegung ziehen, daß derjenige Widerſtandt, den die Kämme des Kamm-Rades in der Herumtreibung des Trillings empfinden, von zweyerley Würck-Urſachen herkommt, als 1.) von derjenigen Friction, ſo von der Schwehre des Laufers ſamt ſeiner zugehörigen Stücke durch das gegen die Pfanne würckende Mühl-Eiſen erwächſet, und 2.) von demjenigen Widerſtandt, den der Laufer von Seiten des Getraydes, welches er zermalmen will, antrifft.

Wir müſſen alſo nothwendig vorhero dieſen zweyfachen Widerſtandt an das äuſſerſte Ende vom halben Durchmeſſer des Trillings auf eine gemäſſigte Gleichheit ſetzen, (oder beyde Theile deſſelben an dieſen Ort hin reduciren) und alſo das Drittheil von derjenigen Laſt, womit das Mühl-Eiſen unten beſchwehret iſt, (nehmlich $\frac{r}{3}$) durch den mittlern Proportional-halben Durchmeſſer ($= h$) multipliciren, (p. §. 240.) ſo bekommen wir alsdann $\frac{hr}{3}$ $\left[\frac{\overline{2\text{ Linien}\times 4348\text{ ℔.}}}{3} = \frac{8696}{3} = 2898\frac{2}{3}\text{ ℔.}\right]$; Alsdann auch noch den Nachdruck des Laufers x, durch deſſen mittlern Proportional-halben Durchmeſſer, d, multipliciren, (nehmlich $x \times d = x \times 2$ Schuh) und dieſes Product zum erſten $\left[\frac{hr}{3}\right]$ hinzu thun, $\left[\frac{\overline{2\text{ Linien}\times 4348\text{ ℔.}}}{3} + \overline{x \times 2\text{ Schuh}}\right]$ und eines wie das andere durch den halben Durchmeſſer des Trillings ($c = 9$ Zoll) dividiren, (p. §. 60.) ſo bekommen wir: $\frac{hr}{3c} + \frac{dx}{c}$ $\left[= \frac{\overline{2\text{ Linien}\times 4348\text{ ℔.}}}{3\times 9\text{ Zoll}} + \frac{\overline{x\times 2\text{ Schuh}}}{9\text{ Zoll}}\right]$, welches wir wiederum durch den Bruch $\frac{19}{18}$ multipliciren müſſen, um hierbey auf die Friction des Kamm-Rades und Trillings zu ſehen (p. §. 290.): Folglich das herauskommende Product, nehmlich: $\frac{19hr}{54c} + \frac{19dx}{18c}$ $\left[= \frac{\overline{2\text{ Linien}\times 4348\text{ ℔.}\times 19}}{3\times 9\text{ Zoll}\times 18} + \frac{\overline{2\text{ Schuh}\times x\times 19}}{9\text{ Zoll}\times 18}\right]$ durch den halben Durchmeſſer des Kamm-Rades ($b = 4$ Schuh) multipliciren, ſo kommt: $\frac{19hrb}{54c} + \frac{19bdx}{18c}$, $\left[= \frac{\overline{2\text{ Linien}\times 4348\text{ ℔.}\times 19\times 4\text{ Schuh}}}{3\times 9\text{ Zoll}\times 18} + \frac{\overline{4\text{ Schuh}\times 2\text{ Schuh}\times x\times 19}}{18\times 9\text{ Zoll}}\right]$ vor das Product der Laſt ihren Hebels-Arm: Worzu wir aber noch den von der Friction derer Lager-Zapfen C (Fig. 7.) verurſachten Widerſtandt (p. §. 68.), nehmlich das Product aus der Friction ($q = 1305$ Pfundt) in den halben Durchmeſſer dieſer nehmlichen Lager-Zapfen ($f = 9$ Linien) hinzu thun müſſen, (p. §. 64. 65.) ſo bekommen wir: $\frac{19hrb}{54c} + \frac{19bdx}{18c} + qf$, $\left[= \frac{\overline{19\times 2\text{ Linien}\times 4348\text{ ℔.}\times 4\text{ Schuh}}}{3\times 18\times 9\text{ Zoll}} + \frac{\overline{19\times 4\text{ Schuh}\times 2\text{ Schuh}\times x}}{18\times 9\text{ Zoll}} + \overline{1305\text{ ℔.}\times 9\text{ Linien}}\right]$; Welches eine ſolche Gröſſe, die dem Product aus der das Waſſer-Rad herumtreibenden Krafft, p, in den halben Durchmeſſer des Waſſer-Rades nach dem Gleichgewichts-Standt völlig gleich iſt. (p. §. 45.) Dahero wir nunmehro aus allem dem obigen dieſe Gleichung (Æquation) zur Folgerung bekommen, nehmlich: $\frac{19hrb}{54c} + \frac{19bdx}{18c} + qf = ap$, $\left[\text{das iſt: } \frac{\overline{19\times 2\text{ Linien}\times 4348\text{ ℔.}\times 4\text{ Schuh}}}{3\times 18\times 9\text{ Zoll}} + \frac{\overline{19\times 4\text{ Schuh}\times 2\text{ Schuh}\times x}}{18\times 9\text{ Zoll}} + \overline{1305\text{ ℔.}\times 9\text{ Linien}} = \overline{8\text{ Schuh}\times 200\text{ ℔.}}\right]$; Aus welcher Gleichung dann endlich folget, daß, wenn wir nehmlich die unbekandte Gröſſe x in ein Glied

der

der Gleichung allein bringen, $x = \frac{18\,acp}{19\,bd} - \frac{hr}{3d} - \frac{18\,cqf}{19\,bd}$, [das iſt: $x = \frac{18 \times 8 \text{ Schuh} \times 9.\text{ Zoll} \times 200 \text{ ℔.}}{19 \times 4 \text{ Schuh} \times 2 \text{ Schuh}} - \frac{2 \text{ Linien} \times 4348 \text{ ℔.}}{3 \times 2 \text{ Schuh}} - \frac{18 \times 9 \text{ Zoll} \times 1305 \text{ ℔.} \times 9 \text{ Linien}}{19 \times 4 \text{ Schuh} \times 2 \text{ Schuh}}$]; Iſt alſo nur noch übrig, alles dasjenige ſelbſt in Zahlen zu unternehmen, was die Buchſtaben, als worunter jene verſtanden werden, ihrer Verbindung nach haben wollen, ſo bekommen wir alſo für die erſte Gröſſe $\frac{18\,acp}{19\,bd}$, die Zahl: $142\frac{1}{9}$, für die andere $\frac{hr}{3d}$, die Zahl: 10, und endlich vor die dritte Gröſſe $\frac{18\,cqf}{19\,bd}$, die Zahl $7\frac{1}{5}$; Suchen wir alsdann die Summe derer beyden letztern Zahlen, ſo kommt $17\frac{1}{5}$, welche dann endlich, wann ſie von der erſtern Zahl $142\frac{1}{9}$. abzogen wird, ohngefehr 125. Pfundt für den Werth von x angiebet, ſo aber lediglich nichts anders iſt, als eine gleich-gültige Laſt vor denjenigen Widerſtandt, mit welchem ſich das Getrayde dem Laufer widerſetzet.

§. 653. Um nunmehro aber auch vorjetzo in Erfahrung zu bringen, was vor ein Theil der Krafft oder Potenz zu der Uberwältigung dieſes Widerſtandts angewendet wird, müſſen wir ſchon zum voraus wiſſen, daß das Kamm-Rad 48. Kämme, und der Trilling 9. Trieb-Stecken beſitzet, folglich der Trilling ſamt dem Laufer $5\frac{1}{3}$. mahl herum kommt, ehe das Waſſer-Rad ſich einmahl herumdrehet.

Weilen der mittlere Proportional-halbe Durchmeſſer des Laufers 2. Schuh groß iſt (p. §. 651.), ſo muß alſo deſſen Circumferenz $12\frac{4}{7}$. Schuh betragen. Dieſe müſſen wir nun aber durch $5\frac{1}{3}$. multipliciren, ſo kommt vors Product 67. Schuh, welches derjenige Weg iſt, den einer von denen Puncten dieſer Circumferenz in eben der Zeit zuruck leget, wehrend der Mittel-Punct des Nachdrucks *(Centrum Impreſſionis)* einer von denen Schaufeln einen Weg von $50\frac{2}{7}$. Schuhen vollendet. Multipliciren wir nun noch weiter die obige erhaltene Krafft 125. Pfundt durch ihre Geſchwindigkeit 67. Schuh, und dividiren das Product durch $50\frac{2}{7}$. Schuh, als nehmlich durch die Geſchwindigkeit der Bewegung-würckenden Krafft, (Potentia motrix) ſo kommt $166\frac{6}{11}$. Pfundt für die Ausdruckung desjenigen Theils dieſer Krafft, (p. §. 89.) der einig und allein zu der Uberwältigung des offtgedachten Widerſtandts angewendet wird, mit welchem ſich das Getrayde der Bewegung des Laufers widerſetzet. Sondern wir nun aber dieſe $166\frac{6}{11}$. Pfundt vom geſamten Werth derjenigen Krafft, die eigentlich die Bewegung würcket, nehmlich von 200. Pfundt ab, ſo bleiben $33\frac{5}{11}$. Pfundt vor den andern Theil dieſer Krafft übrig, der bloß allein zu der Uberwältigung der Friction aller derer übrigen Theile dieſer Mühle gebraucht wird.

§. 654. Um nun aber auch weiter in klare Erkändtniß zu bringen, wie viel ein jedes Friction-würckendes Stück von derjenigen Krafft beſonders wiederum entlehnet, die die geſamte Friction überwältiget, wollen wir von derjenigen den Anfang machen, welche das Angel-Eiſen im Trilling auf ſeiner Pfanne bewerckſtelliget, und zugleich darbey zum voraus ſetzen, als ſey dieſe letzt-gedachte Schüſſel oder Pfanne beſtändig mit der völlig-geſamten Schwehre des Laufers und ſeiner Zugehör beläſtiget, nehmlich mit 4348. Pfundt, obgleich nach dem 637. Paragrapho die Würckung dieſer Schwehre wegen der ſenckrechten Bewegung des Laufers, ohnaufhörlich ab- und zunimmt, überhaupt aber jederzeit auf den gröſſeſten Widerſtandt geſehen werden muß: So beträgt alſo die kaum vorjetzo berührte Friction ſo viel als $\frac{r}{3}$ $\left(= \frac{4348 \text{ ℔.}}{3}\right)$ welches wir nach dem 290. Paragrapho weges des Kamm-Rades und Getriebes durch $\frac{19}{18}$ multipliciren müſſen, da wir dann $\frac{19\,r}{54}$ $\left(= \frac{4348}{3} \times \frac{19}{18}\right)$ zum Product bekommen. Weilen aber hier zwiſchen der Laſt und derjenigen Potenz, welche die Laſt beweget, vier Hebels-Arme vorhanden, nehmlich: Der halbe Durchmeſſer des Waſſer-Rades, der halbe Durchmeſſer des Kamm-Rades, der halbe Durchmeſſer vom Trilling und dem Mühl-Eiſen, und wir nennen dannenhero diejenige Potenz, welche dieſe Friction überwältigen ſoll, y, ſo können wir alſo nach dem 73. und 74. Paragrapho ſchlieſſen:

$ac : bh = \frac{191}{54} : y$; oder 6. Schuh verhalten ſich zu 8. Linien, wie ſich 1530. Pfundt zu $y = 14\frac{1}{7}$. Pfundt verhalten.

Benennen wir diejenige Potenz, welche die von der Würckungs-Krafft des Laufers gegen das unter ihm liegende Getrayde entſtehende Friction, überwältigen ſoll, mit dem Buchſtaben, v, dieſe nehmliche Würckungs-Krafft ſelbſt aber mit dem Buchſtaben, m, (als welche hier gar füglich vor eine Laſt von 125. Pfundt angenommen werden kan); So druckt die Gröſſe $\frac{m}{18}$, diejenige Friction aus, die an demjenigen Orte vorfällt, wo das Kamm-Rad und der Trilling in einander greiffen (p. §. 276.); Und weilen wir hier abermahlen zwiſchen der Potenz und dem Widerſtandt $\frac{m}{18}$, (welcher hier ebenermaſſen gleichſam vor eine ſolche Laſt anzuſehen, die auf das äuſſerſte Ende des mittlern Proportional-halben Durchmeſſers des Laufers zutrifft) vier Hebels-Arme antreffen, ſo können wir alſo wiederum nach dem 73. und 74. Paragrapho den Schluß machen und ſagen: $ac : bd = \frac{m}{18} : v$, oder: 6. Schuh verhalten ſich zu 8. Schuhen $= 6\frac{8}{9}$ ℔. : $v = 9\frac{1}{6}$ Pfundt.

Benennen wir diejenige Potenz, von welcher die bey denen Lager-Zapfen des Waſſer-Rades fürfallende Friction, (ſo hier unter q zu verſtehen) überwältiget werden ſoll, mit dem Buchſtaben z, und multipliciren alsdann die hierunter verſtandene Laſt, durch ihren Hebels-Arm f, dividiren aber hierauf das herauskommende Product, durch den halben Durchmeſſer des Waſſer-Rades, (p. §. 48.) ſo haben wir alsdann $\frac{qf}{a} = z = 10 + \frac{1}{5}$ Pfundt.

Setzen wir nunmehro den Werth von y, v und z zuſammen, ſo kommt ohngefehr $33\frac{1}{2}$. Pfundt für diejenige Potenz heraus, die die völlige geſamte Friction überwältiget, welches wir gar füglich vor die nehmliche Zahl annehmen können, die wir allbereit ſchon im 653ſten Paragrapho gefunden haben, maſſen auf den Unterſchied zweyer vor nichts zu achtenden Brüche ſo genau nicht zu ſehen, maſſen dieſes ſchon genug iſt, die Richtigkeit alles des vorhergegangenen zu erweiſen, und ſich deſſen zur Einleitung der Berechnung aller dergleichen Machinen überhaupt zu bedienen.

Es können alſo hier im Vorbeygehen diejenigen ihren Fehler bemercken, die in der Einbildung ſtehen, als würde allezeit bey denen zuſammengeſetzten Machinen, ein Drittheil von der Bewegung-würckenden Krafft, zu der Uberwältigung der Friction angewendet, und man hätte alſo gar nicht nöthig, auf die Länge derer Hebels-Arme, noch auf die Lage derjenigen Theile, die ſich aneinander reiben, zu ſehen, noch weniger, ob die Machine ſtarck oder wenig überſetzet, da es doch aus dieſem Exempel gar leicht zu begreiffen, daß nicht mehr als nur ein Sechstheilgen von der gedachten Potenz hierzu gebrauchet wird: Maſſen $33\frac{1}{3}$, der ſechſte Theil von 200. Inzwiſchen kan ich mit völliger Gewißheit verſichern, daß dieſe vorher angeführte Berechnungen, mit der Würckung einer dergleichen Mühle, wie wir vorjetzo abgehandelt haben, vollkommen übereintreffen, geſtalten ich darvon durch verſchiedene mit der gröſſeſten Sorgfalt unternommene Experimente, ſelbſt bin überzeugt worden.

Diejenige Krafft, welche die eigentlich gegen das Getrayde würckende Schwehre eines Laufers überwältiget, iſt bey nahe der fünff und dreyſſigſte Theil der völligen Schwehre dieſes nehmlichen Laufers

§. 655. Weilen diejenige Krafft, die denjenigen Widerſtandt überwältiget, den das Getrayde dem Laufer entgegen ſetzet, nach einer horizontalen Direction würcket, ſo können wir alſo nicht ſagen, daß dieſe Krafft eben der uns unbekandten eingeſchrenckten oder gebundenen Schwehre des Laufers gleich ſey (p. §. 636.); ſondern ſo viel wiſſen wir nur, daß dieſe gebundene Schwehre allezeit einen nehmlichen Theil der geſamten würcklichen Schwehre des Laufers ausmacht. Allein, wir dürffen, ohne uns deshalben weiter in Sorgen zu ſetzen, gantz ſicher glauben, wie diejenige Potenz, welche eben dieſe gegen das Getrayde würckende eingeſchrenckte Schwehre überwältiget, jederzeit mit derſelben in einerley Verhältniß ſtehen, folglich nothwendig auch mit der geſamten würcklichen Schwehre des Laufers, eine unveränderliche Verhältniß behaupten müßte: Ich will ſo viel ſagen, daß wenn, zum Exempel, die gebundene Schwehre eines Laufers den zehenden Theil der geſamten würcklichen Schwehre deſſelben betrüg, und diejenige Krafft, welche den Widerſtandt des Getraydes überwältiget, etwan die Helffte der gebundenen Schwehre wär, dieſe nehmliche Krafft beſtändig der zwantzigſte Theil der geſamten würcklichen Schwehre des Laufers seyn würde.

Unſere oben angeführte Berechnung hat uns 125. Pfundt vor diejenige Potenz angegeben, die denjenigen Widerſtandt überwältiget, welche das Getrayde einem 4348. Pfundt ſchwehren Laufer entgegen ſetzet: Mithin verhält ſich alſo dieſe Potenz zu der geſamten würcklichen Schwehre des Laufers, wie 125. zu 4348, oder bey nahe wie 1. zu 35; welches eine Verhältniß iſt, die wir indeſſen vor richtig anſehen, und derſelben im folgenden weiter bedienen wollen.

Wie viel Getrayde mit der vorjetzo beſchriebenen Mühle in einem Tage gemahlen werden kan.

§. 656. Eine dergleichen Mühle, wie dieſe iſt, die wir vorjetzo berechnet haben, anbey einen Laufer führet, der 6. Schuh im Diametro, und ohngefehr 4348. Pfundt ſchwehr iſt, benebenſt wehrend der Zeit einer Minute 53. mal herumlaufft, kan in 24. Stunden 120. *Septiers* Getrayde, jeden *Septier* zu 75. Pfundt ſchwehr gerechnet, mahlen, wenn nehmlich der Laufer gantz neu gepickt, und auch ſonſt von beſonderer Güte, welches ein Umſtand iſt, der vieles mit zu einem gröſſern oder geringern Ausſchlag des Grob-Mehls, ſo vom Laufer hergeſtellet werden kan, beyträget, maſſen die Erfahrung klar zeiget, daß die härteſten und kleinlöcherigſten Steine allen andern vorzuziehen. Da wir aber bey einer ſolchen Theorie, wie ich hier zum voraus ſetze, keinesweges beſtändig verbleiben können, ſondern auch andere Zufälle mit in Erwegung ziehen müſſen, ſo wollen wir in der Folge annehmen, als wären diejenigen Laufer, von denen die Rede ſeyn wird, bey nahe von der nehmlichen Natur und Güte, als diejenigen, worauf ich meine Anmerckungen gegründet, geſtalten alles aufs genaueſte genommen, wenn ſolches auch ſo vollkommen mit dem unſrigen nicht übereinträf, die Sache doch in der ausübenden Anwendung unſerer Grund-Sätze, keine wichtige Veränderung nach ſich ziehen kan.

Eine bey dieſer nehmlichen Mühle angeſtellte Unſuchung, wie weit ſie noch von der mögſtlichſt-gröſſeſten Würckung entfernet iſt.

§. 657. Es iſt nunmehro nichts mehr zu unterſuchen übrig, als dieſes, ob dieſe Mühle, über deren Abhandlung wir eben begriffen ſind, in der That auch alle möglichſte Würckung leiſte, die man etwan von ihr verhoffen könnte. Weshalben wir uns dann aus dem obigen wiederum erinnern müſſen, wie wir allbereit dargethan, wie eine durch einen Strohm in Bewegung geſetzte Machine, alsdann erſt ihre rechte Vollkommenheit beſitze, wenn die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades, ein Drittheil der Geſchwindigkeit des Strohms, der dieſe Machine eigentlich würcken läſſet, beträget (p. §. 588. 589. und 594.). Und eben dieſes nothwenige Stück der Vollkommenheit treffen wir hier nicht an, weilen die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades bey nahe die Helffte von der Geſchwindigkeit des Strohms ausmacht, und folglich alſo dieſes Waſſer-Rad um ſo viel geſchwinder laufft, als es würcklich thun ſollte; Alles dieſes aber lediglich nur davon herkommt, daß der Laufer oder obere Mühl-Stein, in Anſehung der Krafft und Gewalt des Strohms keine genugſame Schwehre beſitzet, und die auf deſſen Schwehre ſich beziehende Geſchwindigkeit des Strohms nicht wohl zu Rath gehalten worden.

Wollten wir nun etwan gern die Schwehre eines andern Laufers in Erfahrung bringen, den wir ſtatt des erſtern bey dieſem Mühl-Werck gebrauchen müſſen, um ſolches der gröſſeſten Würckung vermögend zu machen, müſſen wir zuerſt die auf unſern jetzt abhandelnden Fall ſich beziehende Krafft des gegen die Schaufeln ſtoſſenden Gewäſſers, in Erfahrung bringen, und alſo ſagen: Wenn das Quadrat von 8. Schuhen, 10. Zollen, und 9. Linien, 200. Pfundt giebet: Was giebet das Quadrat von $11\frac{1}{2}$. Schuh, welches die zwey Drittheile von $17\frac{1}{4}$. Schuh ſind, (§. 649.) ſo werden wir 339. Pfundt bekommen. (p. §. 568.)

Vorjetzo aber müſſen wir unſere Zuflucht zu der im 652ſten Paragrapho gegebenen Gleichung nehmen, nehmlich: $\frac{19bhr}{54c} + \frac{19bdx}{18c} + qf = ap$; und alsdann unſere Aufmerckſamkeit dahin wenden, daß, weilen die Gröſſe x, denjenigen Widerſtandt ausdruckt, den das Getrayde der Bewegung des Laufers entgegen ſetzet, die Gröſſe 35x, gar füglich die Schwehre dieſes nehmlichen Laufers zuſamt allen ſeinem Zugehör, ausdrucken könne (p. §. 665.). Können dann alſo an ſtatt r, die kaum angeführte Gröſſe 35x in die Gleichung ſetzen, ſo kommt: $\frac{665hbx}{54c} + \frac{19bdx}{18c} + qf = ap$; Multipliciren wir nunmehro alle die Gröſſen dieſer Gleichung durch 54c, ſo bekommen wir nach verrichteter Reduction: $665hbx + 57bdx + 18cfq = 54acp$; Bringen wir dann endlich die unbekandte Gröſſe x, in ein Glied der Gleichung allein, ſo kommt: $x = \frac{54acp - 54cfq}{665bh + 57bd}$; In welcher Gleichung die Buchſtaben den nehmlichen Werth behalten, wie im obigen, weilen es noch die nehmliche Machine betrifft, ausgenommen der Buchſtabe p, der die Potenz ausdruckt, die hier 339. Pfundt an ſtatt 200. Pfundt gilt, und dann auch der Buchſtab q, deſſen Werth nunmehro

mehr 1513. Pfundt an ſtatt 1305. Pfundt beträget: Worauf in der Berechnung mit Zahlen ſehr wohl acht gegeben werden muß; Da wir alsdann erſehen werden, daß $54acp = 109836$, und $54cfq = 3704$, welches letztere, wenn wir es von dem erſtern abziehen, die Zahl 106132 ($= 54acp - 54cfq$) zum Uberreſt angiebet: Nicht weniger auch noch ferner finden werden, daß $665bh = 27$, und $57bd = 456$; Addiren wir vorjetzo dieſe beyden Zahlen zuſammen, ſo bekommen wir an deren Summe 483. den Diviſorem zu 106132, da dann der herauskommende Quotient, 220. Pfundt vor den Werth der unbekandten Gröſſe, x, nehmlich, eine gleich-gültige Laſt vor denjenigen Widerſtandt angiebet, den das Getrayde der Bewegung des Laufers widerſetzet; welche 220. Pfundt, wenn wir ſie durch 35. multipliciren, 7700. Pfundt vor diejenige Laſt anzeigen, womit eigentlich der Steeg beſchwehret werden muß: Ziehen wir dann endlich die Schwehre des Trillings und Mühl-Eiſens von dieſen 7700. Pfundten ab, (p. §. 651.) ſo bleiben 7500. Pfundt vor die Schwehre des Laufers übrig.

Machen wir nun dieſen Laufer im Durchmeſſer eben ſo groß als den erſtern, ſo ſtehen die Geſchwindigkeiten des einen und andern in eben der Verhältniß, wie diejenige Verhältniß der Geſchwindigkeit, die das Waſſer-Rad in dieſen beyden Fällen etwan haben mag, nehmlich, wie $8\frac{5}{12}$. ſich verhält zu $5\frac{3}{4}$. Multipliciren wir alsdann die Schwehre eines jeden Laufers durch die ihm zuſtimmende Geſchwindigkeit, ſo ſtehen die Producte in eben der Verhältniß, wie die Menge des Getraydes, die ſie beyde in einerley Zeit mahlen können (p. §. 638.). Setzen wir hiervon einen Proportions-Satz auf, ſo werden wir finden, daß der der gröſſeſten Würckung zukommende Laufer in 24. Stunden ohngefehr 145. Septiers mahlen könne, nehmlich 25. mehr, als die Mühle in ihrem erſten Standt, da ich ihre Berechnung unternommen, zu leiſten vermögend geweſen. Hieraus kan man nun beurtheilen, wie viel daran gelegen, alle Theile einer Machine in ihre richtige Proportion zu ſetzen: und man hier vielleicht nicht würde gemuthmaſſet haben, daß dieſe vorjetzo abhandelnde Mühle annoch ſo vielen Unterſuchungen unterworffen wäre.

Wollten wir hier nun abermahlen wie vorhin, diejenige Krafft wiederum in Erfahrung bringen, die hier an dem Waſſer-Rade angebracht, und einig und allein zu der Uberwältigung des von dem Getrayde entſtehenden Widerſtandts, angewendet werden müßte, dürffen wir ſchlechterdings erſtlich nur unſere Aufmerckſamkeit auf diejenigen vier Hebels-Arme werffen, die zwiſchen der Potenz und der Laſt befindlich ſind, nehmlich, wir ſehen hier vor uns; den halben Durchmeſſer des Waſſer-Rades, den halben Durchmeſſer des Kamm-Rades und Trillings, und dann endlich den mittlern Proportional-halben Durchmeſſer des Laufers. Alsdann müſſen wir weiter erwegen, daß zwiſchen dem Producto des erſtern Hebels-Arms in den dritten, und zwiſchen dem Producto des andern in den vierdten, einerley Verhältniß enthalten, ich will ſagen: Wie ſich 6. zu 8. verhält, alſo verhält ſich die Laſt 220. Pfundt zu der geſuchten Potenz (p. §. 73.), vor welche wir $293\frac{1}{3}$. Pfundt finden werden: Da alsdann, wenn wir dieſe von 339. abziehen, $45\frac{2}{3}$. Pfundt vor diejenige Krafft übrig bleibet, die wir noch über dieſe Potenz haben müſſen, um die Friction der gantzen Machine zu überwältigen, nehmlich an ſtatt derer $33\frac{1}{3}$. Pfundt, die wir vorhin gefunden hatten. Woraus ein Unterſchied von $12\frac{1}{3}$. Pfundt erwächſet, den dieſer andere Laufer noch über den erſtern in Anſehung ſeiner gröſſeſten Schwehre verurſachet.

* * *
* * * * * *

Auf was Art die Theile einer Mühle einzurichten, daß ein einiges Waſſer-Rad zwey Laufer auf einmal herumtreibe.

§. 658. Wenn man eine ziemliche Menge Waſſer, anbey auch einen hinlänglichen Abfall hat, kan eine Mühle ſolchergeſtalt eingerichtet werden, daß ein einiges Waſſer-Rad zwey Laufer zugleich herumtreibet, wie ſolches aus der andern und dritten Figur der achten Kupffer-Tabelle gar leicht zu beurtheilen, da wir ſehen, daß das Kamm-Rad G, ſo an der nehmlichen Welle des Waſſer-Rades F befindlich, in das Getriebe I eingreiffet, deſſen Welle K abermahlen die Welle zu einem andern Kamm-Rade abgiebet, welches ſich horizontal herumdrehet, und in die Getriebe M und N eingreiffet, mithin alſo die Laufer H und H herumtreibet.

Tab. IX. Fig. 2. und 4.

Da nun eben nicht allezeit ſo viel Getrayde vorhanden, daß man die beyden Mühl-Gänge oder Laufer beſtändig zugleich konnt gehen laſſen, ſo muß dannenhero das Getriebe oder der Trilling aus zweyen Stücken zuſammengeſetzet werden, ſo wie es aus denen Zeichnungen D, E und F abzunehmen, damit er ſich vermittelſt zweyen Charnieren von einander thun laſſe, und alſo die Kämme am Kamm-Rade nicht mehr in die Trieb-Stecken eingreiffen können. Will man alsdann, daß das letztere wieder geſchehen ſoll, ſchlieſſet man das Getriebe wiederum zu. Damit aber das eröffnete Getriebe

in

in ſeinem Orte an dem Well-Eiſen feſt bleiben möge, muß eine Helffte deſſelben oben und unten mit eiſernen Bändern an die Welle angeklammert ſeyn, wie ſolches aus dem Grund-Riß D einer von denen Trieb-Scheiben zu erſehen. Man könnte aber, an ſtatt den Trilling aus zweyen Stücken zu machen, gar wohl damit zufrieden ſeyn, wenn man nur ein baar Trieb-Stecken aus demjenigen Trilling heraus nähme, der auf den oberhalb befindlichen Laufer zutrifft, den man eben will ſtill ſtehen laſſen.

Zu einer vollſtändigen Mühle gehört noch dieſes, daß ſie zu gleicher Zeit ſo wie ſie das Getrayde mahlet, auch das Grob-Mehl beutele.
Tab. IX. Fig. 4. und 5.

§. 659. Wofern eine Mühle vollſtändig ſeyn ſoll, ſo muß ſie auch zugleich das Grob-Mehl beuteln. Die gantze Sache iſt auf folgende Art beſchaffen: Man hat verſchiedene Sorten von Mehl-Beuteln, klare und gröbere von Canevas gemacht, wie an denen Sieben. Einen dergleichen Beutel ſteckt man durch ein Faß, das in denen beyden Böden mit Löchern verſehen, und durch verſchiedene kleine Reife wird dieſer Beutel nicht allein beſtändig in der Runde erhalten, ſondern dieſe Reife dienen auch dazu, daß man ihn in dem Faß aufhencken könne. Das Faß ſelbſt aber muß ein wenig abhängig hangen; Der oberſte Boden dieſes Faſſes empfängt das Grob-Mehl, und ſo bald es in dem Beutel ankommen, alſobald wird es auch bey jedem Umlauff des Trillings zwey- oder dreymal erſchüttert, und zwar geſchiehet ſolches vermittelſt eines Steckens H, der von denen hervorragenden Enden einiger Trieb-Stecken, die über die obere oder untere Scheibe des Getriebes in etwas hervor ſpringen, ſeine allſtete Bewegung bekommt. Oder, man leget auch zwey Stück Höltzer Creutz-weiß übereinander, die gleichſam eine Art von einem Weg-Haſpel formiren, und befeſtiget ſie ſolchergeſtalt zu oberſt oder zu unterſt am Trilling, wovon alsdann der gedachte Stecken ſeine Bewegung erhält. Auf dieſe Art dann das gebeutelte Mehl in das Faß fallen, und ſich vom Kleien abſondern, dieſer ſeiner Seits ſelbſt aber beſtändig dem Abhang des Beutels folgen, und ſich endlich in einen Trog oder Sack ausſtürtzen muß. Damit jedoch aber der Stecken H, ſeine Würckung noch beſſer thun möge, muß er durch ein klein Spann-Holtz, welches zwiſchen zweyen gedreheten Stricken hindurch geſtecket iſt, in etwas mehr angeſtrenget werden.

Die fünffte Figur ſtellet einen andern Beutel-Kaſten vor, woran das vorjetzo beygebrachte gantz deutlich zu erſehen, nur mit einer etwas andern Einrichtung. Weilen nun auch aus der Zeichnung die hier fürfallende Arbeit in genugſame Erkändtniß zu bringen, ſo will mich hierbey nicht aufhalten, zumahlen ich ungern von dergleichen Kleinigkeiten handele, weilen man auch ſelbſt das Nützliche ſolchen Gegenſtändten mehr vorziehen muß, deren Beſchreibung an und vor ſich wichtiger, als andern, an deren Ausſchlag und Entzweck nicht ſo viel gelegen.

* * *
* * * * * *

Beſchreibung einer Mühle, ſo würcklich zu Mont-Roïal geſtanden, ehe dieſer Ort geſchleiffet worden.
Tab. II. und III.

§. 660. In dieſer Figur ſehen wir die Vorſtellung einer Mühle, die vormals zu *Mont-Royal* würcklich im Gang geweſen. Es iſt bekandt, daß dieſer Ort am Ufer der Halb-Inſul *Trabanne* auf einem jähen und theils mit der Moſel umgebenen Felſen ſeine Laage hat. Es befinden ſich hieſelbſt in dieſem Fluß verſchiedene Inſuln, auf deren einer ein Poſten gefaſſet worden. Wie es nun an dieſem Ort etwas leichtes war, den Lauff des Strohms zu hemmen, und das Gewäſſer zu ſtemmen, ſo hat man daſelbſt eine Mühle angeleget, und zwar in einem beſonders hierzu erbaueten Thurn, um ſie ſolchergeſtalt vor den Feind in deſto mehrerer Sicherheit zu ſetzen, weilen der Beſatzung ungemein viel daran gelegen geweſen. Ob nun gleich an dieſer Mühle nichts ſonderbares anzutreffen, ſo will dennoch nicht unterlaſſen, ihre Beſchreibung ſolchergeſtalt einzurichten, daß ſie ein Beyſpiel abgeben kan, die Anwendung unſerer von der Friction gegebenen Grund-Sätze, noch deutlicher zu verſtehen.

Dieſer Thurn iſt rechtwincklicht, wie ſolches aus der Figur ABCD zu beurtheilen, welches der innere Grund-Riß davon iſt, woran aber die Dicke der Mauren keinesweges mit angezeiget worden. Es läſſet ſich jedoch gantz deutlich bemercken, daß man an jeder ſchmahlen Seite dieſes Thurns eine Oeffnung gelaſſen, wovon die erſtere EF darzu dienet, daß man das Gewäſſer in einem Canal einlaſſen kan, der längſt durch den gantzen Thurn hindurch gehet, die andere Oeffnung GH aber den Ausgang deſſelnen erleichtert. An dem Ort IK befindet ſich ein Schutz-Brett, vermittelſt deſſen man das Gewäſſer auf eine gewiſſe Höhe unterhalten kan, und alſo von dem eintringendem Gewäſſer zwey hintereinander angelegte Waſſer-Räder L und M ihre Bewegung erhalten. Um aber von der Laage dieſer beyden Waſſer-Räder deutlicher zu urtheilen, muß man die hier beygefügten Durchſchnitte des Thurns in genaue Betrachtung ziehen, von denen der erſtere nach der Breite des Grund-Riſſes, und der andere nach deſſen Länge genommen worden. In dem letztern ſiehet man abermahlen das angeführte Schutz-Brett IK, welches auf den Waſſer-Einlaß zutrifft, und dann auch das

erſtere Waſſer-Rad, das den Stoß des Waſſers empfähet: Lincker Hand befindet ſich wiederum ein dergleichen Rad, wo aber hier nur der Umkreyß deſſelben punctirt worden, damit man einige Theile, die beym erſtern Waſſer-Rade einigermaſſen verdeckt zu ſehen, deſto deutlicher wahrnehmen könne.

Aus der Betrachtung derer beyden Durchſchnitte läſſet ſich gar leichtlich abnehmen, wie hier jedes Waſſer-Rad mit einem Kamm-Rad begleitet, deſſen Kämme in ein Getriebe eingreiffen; wie nicht weniger auch dieſes Getriebe mit einem Well-Baum verſehen, an welchem zu oberſt ein anderes Kamm-Rad befindlich, welches das letztere Getriebe herumtreibet, von welchem eben eigentlich der Laufer ſeine Bewegung erhält.

Auf was Art man ein oder mehreren Rädern, die in einem nehmlichen Gerinne hintereinander wegſtehen, ihren Lauff hemmen könne, doch ſo, daß die übrigen immerfort gehen müſſen.

§. 661. Da nun die beyden Waſſer-Räder hintereinander angeleget worden, ſo hat man auch deshalben die Sache ſo eingerichtet, daß, wenn man etwan genöthiget werden möchte, das eine von dieſen Waſſer-Rädern ſtill ſtehen zu laſſen, das andere dennoch ohngehindert fortgehen könne: Man hat zu dem Ende auf dem Rande des Canals zu beyden Seiten des Waſſer-Rades, ein Gatter VTXY aufgerichtet, in deſſen Gatter-Säulen TV und XY, Nuthen oder Einſchnitte gemacht, längſt denen die an denen Sattel-Riegeln (auf welchen eben die Zapfen des Waſſer-Rades ruhen) befindlichen Nuth-Zapfen V und Y, bequemlich auf- und niederſteigen können. Weshalben hier auch noch Schrauben-Muttern angebracht worden, in welche die an beyden Gattern befindlichen Spindeln eingreiffen. Will man alsdann nach ſolcher gemachten Einrichtung den Umlauff des einen Waſſer-Rades verhindern, ſo hebt man ſolches nur ſo hoch in die Höhe, als es zum Stillſtehen erfordert wird, ſtecket alsdann Boßen oder eiſerne Nägel durch diejenige Löcher hindurch, die deshalben in die Gatter-Säulen, wo die Nuthen befindlich, gemacht worden, um ſolchergeſtalt die Laſt des Rades damit zu unterſtützen: welches vollkommen geſchehen kan, ohne daß das zugleich mit in das Gatter eingeſchloſſene Getriebe eine Hinderung in den Weg legen könnte, weilen die Kämme ein Kamm-Rade am unterſten Theil derer Trieb-Stecken eingreiffen, welche wenigſtens 18. Zoll Höhe haben, und man alſo ohngehindert das Waſſer-Rad ſo hoch in die Höhe heben kan, als es ſich nehmlich gehöret, um zu verhindern, daß das Gewäſſer nicht mehr gegen die Schaufeln anſtoſſen könne.

Die Beſchreibung des Thurns an und vor ſich ſelbſt, gehe mit Stillſchweigen vorüber, weilen die hohen und niedrigen Stuck-Batterien, welche eigentlich darzu dieneten, die Uberfahrt des Fluſſes zu verbiethen, durch die Schuß-Scharten deutlich angemerckt ſind: Benebens auch noch überdem gar leicht zu erſehen, daß der Bogen am Gewölbe, ſo nur 18. Schuh breit, hergegen 3. Schuh dick, und zugleich noch mit 4. Schuh hoch Erde bedeckt iſt, die Mühle ſelbſt von Seiten derer Bomben vor allen Schaden befreyet hat.

Im Vorbeygehen läſſet ſich hierbey annoch bemercken, wie es ſehr viel Oerter giebet, wo zur Zeit des angeſchwollenen Gewäſſers die Waſſer-Räder an denen Mühlen, faſt den gantzen Winter hindurch unter Waſſer ſtehen: Um nun ſolcher Beſchwehrniß an denen Mühlen zu entgehen, iſt dieſes das gemeineſte Mittel, die Mühl-Welle zuſamt dem Waſſer-Rade auf einige Schuh in die Höhe zu heben, und zwar vermittelſt einer Machine, die zu dieſem Gebrauch beſonders gewidmet iſt. Und keine Art von allen ſcheinet mir kürtzer gefaſſet zu ſeyn, als dieſe, von welcher wir kaum vorjetzo geredet haben; wo jedoch aber die Trieb-Stecken des Trillings eine gebührliche Höhe oder Länge haben müſſen, damit das Kamm-Rad vermittelſt ſeiner Kämme beſtändig in das Getriebe eingreiffen könne, weshalben man die Trieb-Stecken durch zwey in das Getriebe hinein geſteckte und horizontal-liegende Scheiben um ſo mehr befeſtigen muß.

Welchergeſtalt die Theile der jetzt angeführten Mühle nach dem höchſten Grad der Vollkommenheit proportioniret werden müſſen.

§. 662. Es hat den Schein, daß das geringe und ſchwache Gefälle des Gewäſſers, das die Waſſer-Räder der gedachten Mühle zu Mont-Royal getrieben, Urſach geweſen, daß zwey Waſſer-Räder und zwey Getriebe haben angeleget werden müſſen, um denen Laufern eine gebührliche Geſchwindigkeit zu verſchaffen. Und in der That iſt es auch an dem, daß, weilen die Machine dadurch nur mehrere Theile bekommen, die hierbey fürfallende Friction nothwendig um ſo viel ſtärcker und wichtiger worden, mithin eine unumgängliche Verſtärckung der Bewegungs-Krafft erfordert hat. Solche Bewandtniß hat es mit allen denen Mühlen, die auf Schiffen aufgerichtet werden, wie nicht weniger auch mit allen denen Machinen, die von dem Strohm eines Fluſſes in Bewegung geſetzet werden. Das eintzige Hülffs-Mittel ſo noch übrig, beſtehet darinnen, daß man denen Schaufeln am Flächen-Innhalt oder an Gröſſe ſo viel zulege, als erforderlich iſt, um der Geſchwindigkeit des Strohms hierdurch nachzuhelffen. Um nunmehro aber auch zu zeigen, auf was Art man die fürnehmſten Propor-

portionen unſerer abhandelnden Mühle angeben müſſe, um ſie in einen vollkommenen Standt zu ſetzen, in ſo fern uns nehmlich der Diameter des Waſſer-Rades, der Diameter des Laufers, deſſen Schwehre, und die Geſchwindigkeit des Strohms bekandt, ſo wollen wir uns vorjetzo lediglich nur an das erſte Rad halten, und uns um dasjenige weiter nicht bekümmern, wornach man ſich etwan in der Bewerckſtelligung ſelbſt, gerichtet haben mag.

Ich ſetze dannenhero zum voraus, als ſey man genöthiget worden, den halben Durchmeſſer dieſes Waſſer-Rades 7. Schuh groß zu machen, folglich deſſen Circumferenz 44. Schuh betragen würde, der Strohm ſelbſt aber hätte ſchlechterdings nur eine auf eine Secunde ſich beziehende Geſchwindigkeit von 9. Schuhen, weilen das Gewäſſer gleichſam nur auf eine mittelmäſſige Höhe geſtemmet werden könnte, und dannenhero deſſen auf eine Minute ſich erſtreckende Geſchwindigkeit, 540. Schuh betragen müßte, wovon das Drittheil, nehmlich 180. Schuh, diejenige Geſchwindigkeit ausmacht, welche ein Mittel-Punct des Nachdrucks einer von denen Schaufeln, in eben der Zeit (Minute) beſitzen muß, wenn anders die gröſſeſte Würckung ſtatt finden ſoll (p. §. 595.): Folglich alſo dieſes Waſſer-Rad ohngefehr in einer Minute vier Umlauffe zuruck legen wird. So wir nun verlangen, daß ſich der Laufer in eben dieſer Zeit 60. mal herumdrehen ſoll, (p. §. 638.) ſo muß die Anzahl derer Kämme in denen Kamm-Rädern mit der Anzahl derer Trieb-Stecken in denen Trillingen ſolchergeſtalt gegeneinander proportioniret werden, daß die Anzahl derer Umlauffe des erſten Trillings, wenn ſie mit der Anzahl derer auf eine Secunde ſich beziehenden Umlauffe des andern Trillings multipliciret wird, bey jedem Umlauff des Waſſer-Rades die Zahl 15. zum Product angebe, weilen alsdann in ſolchem Fall, da das Waſſer-Rad wehrend einer Minute 4. mal herumkommt, der Laufer auch 60. Umlauffe verrichten muß. Dürffen dannenhero ſchlechterdings nur den halben Durchmeſſer des erſten Kamm-Rades 4. Schuh groß machen, und das Rad ſelbſt mit 48. Kämmen verſehen, den halben Durchmeſſer des Trillings aber nicht mehr denn 16. Zoll groß annehmen, und mit 16. Trieb-Stecken zuſammen ſetzen, ſo muß alſo dieſer Trilling drey Umlauffe zuruck legen, wehrend das Kamm-Rad ein einigesmal herumkommt. Geben wir nun auch anderer Seits dem andern Kamm-Rade einen halben Durchmeſſer von 3. Schuhen, 9. Zollen, mit 45. Kämmen, 9. Zoll aber dem halben Durchmeſſer des andern Trillings, zuſamt 9. Trieb-Stecken, ſo muß dieſer Trilling 5. Umlauffe vollbringen, ehe das Kamm-Rad einen einigen Umlauff endiget. Und alſo haben wir die beyden Zahlen 3. und 5, deren Product mit dem vorgeſetzten Begehren völlig übereinſtimmet.

Vorjetzo müſſen wir nun auch noch die Gröſſe derjenigen Fläche angeben, in welcher die Schaufeln verfertiget werden müſſen, damit der Strohm das hinlängliche Vermögen beſitze, denjenigen Widerſtandt zu überwältigen, den das Getrayde dem Laufer entgegenſetzet, nehmlich in Anſehung der Schwehre dieſes Laufers, und in Anſehung aller dererjenigen Frictionen, die hier in dieſer Einrichtung mit fürfallen. Wir wollen alſo annehmen, als wär der Laufer im halben Durchmeſſer drey Schuh groß, und ſeine *reducirte* Dicke betrüg 12. Zoll, ſo käm alſo 28. Schuh, 3. Zoll Cubiſcher Innhalt heraus, wovon wir aber die 3. Cubic-Zoll vor die Hohlung des Laufer-Auges beyſeit ſetzen wollen. Multipliciren wir dannenhero 28. durch 110. (p. §. 651.), ſo kommen 3080. Pfundt vor die Schwehre des Laufers, zu welcher wir noch 200. Pfundt vor die Schwehre des Trillings und deſſen eiſerner Welle hinzuthun müſſen (p. §. 651.); Folglich alſo die Schüſſel oder Pfanne mit einer Laſt von 3280. Pfundt beſchwehret iſt, welche, ſo wir ſie durch 35. dividiren, 94. Pfundt vor eine demjenigen Widerſtandt gleich-gültige Laſt angeben, womit das Getrayde ſich dem Laufer widerſetzet (p. §. 655.). Multipliciren wir dann endlich dieſe 94. Pfundt durch ihren Hebels-Arm, das iſt, durch die zwey Drittheile des halben Durchmeſſers des Laufers (p. §. 240.), ſo kommen 188. Pfundt.

Auf was Art alle Theile der beygebrachten Mühle von Mont-Roial zu berechnen.

§. 663. Um nun auch diejenige Friction zu berechnen, die das Mühl-Eiſen am Laufer, auf der Pfanne verurſachet, müſſen wir wie ſonſten, das Drittheil von derjenigen Laſt nehmen, womit die Pfanne beläſtiget iſt, nehmlich hier 1093. Pfundt, und ſolche durch zwey Drittheile vom halben Durchmeſſer dieſes Mühl-Eiſens (p. §. 240.), nehmlich hier durch zwey Linien multipliciren, ſo kommt 15. heraus, alsdann dieſe Zahl 15. zu dem obigen Product, ich will ſagen, zu 188. hinzu addiren, ſo bekommen wir 203; Hierauf aber dieſes letztere durch den halben Durchmeſſer des Trillings, der hier 9. Zoll groß, dividiren, ſo erhalten wir $270\frac{2}{3}$. vor den Widerſtandt des Getraydes, zuſamt der Friction des in der Pfanne laufenden Mühl-Eiſens, und zwar alles dieſes auf denjenigen Ort gerichtet, wo die Trieb-Stecken und die Kämme des Kamm-Rades in einander greiffen; Dannenhero nunmehro auch dieſe Zahl $270\frac{2}{3}$.

durch

durch $\frac{19}{18}$ multipliciret werden muß, (p. §. 290.) damit wir an denen herauskommenden 286. Pfundten diejenige Laſt bekandt erhalten, die zu äuſſerſt am halben Durchmeſſer des obern Kamm-Rades eigentlich ſtatt hat, und auch hernach, wenn wir ſie durch dieſen nehmlichen halben Durchmeſſer (als welcher gar füglich vor einen Hebels-Arm von 3. Schuhen, 9. Zollen angeſehen werden kan) multipliciren, und hierauf das ererhaltene Product durch den halben Durchmeſſer des erſtern Getriebes, ſo 16. Zoll groß, (und abermal vor einen zweyten Hebels-Arm angenommen werden kan) dividiren, an der gleich-gültigen Laſt 804. Pfundt, einen gewiſſen Theil desjenigen Widerſtandts theilhafftig werden, den die Kämme des erſtern Kamm-Rades antreffen, indem ſie die Trieb-Stecken des Trillings in Bewegung bringen wollen, weilen wir eben noch denjenigen Widerſtandt hinzuthun müſſen, der von einer abermahligen Friction entſtehet, die hier auf der untern Pfanne vorfällt, wo der Angel-Zapfen des ſenckrechtſtehenden Well-Baums herum laufft. (p. §. 240.) Nehmen wir nun hier des halben an, als ſey dieſe gedachte Pfanne mit einer Laſt von 960. Pfundt beſchwehret, und multipliciren dannenhero den dritten Theil derſelben, nehmlich 320. Pfundt durch die zwey Drittheile des halben Durchmeſſers dieſes Angel-Zapfens, nehmlich durch 4. Linien, dividiren aber das herauskommende Product durch 16. Zoll, als nehmlich durch den halben Durchmeſſer des untern Getriebes, ſo kommt $6\frac{2}{3}$. Pfundt, welches, wenn wir es zu denen 804. Pfundten hinzuthun, $810\frac{2}{3}$. Pfundt angiebet, und alſo dieſes abermahlen vermöge des 292. Paragraphi durch $\frac{19}{18}$ multipliciren müſſen, wegen der Friction, die am Kamm-Rad und Getriebe vorfällt, wodurch wir in allen und allem 856. Pfundt bekommen.

Weilen hier nun der halbe Durchmeſſer des obern Kamm-Rades und der halbe Durchmeſſer des untern Trillings zuſammen, einen nach einem rechten Winckel gebrochenen Hebel ausmachen, der die Pfanne des untern Angel-Zapfens, und das Klammer-Eiſen des obern Angel-Zapfens zum Ruhe-Ort beſitzet: So müſſen wir alſo die Diagonal-Linie desjenigen recht-wincklichten Parallelogrammi in Erfahrung zu bringen ſuchen (p. §. 72.), welches die beyden Zahlen 286. und 856. zur Ausdruckung derer beyden Seiten beſitzen würde, vor welche Diagonal-Linie wir dann die Zahl 902. finden werden, deren Helffte (p. §. 251.) nehmlich, 451. Pfundt wir für die Friction nehmen, ſolche durch 6. Linien, als nehmlich durch den halben Durchmeſſer derer Angel-Zapfen multipliciren, das herauskommende Product aber durch 16. Zoll, als nehmlich durch den halben Durchmeſſer des Trillings dividiren müſſen, damit wir an denen erhaltenen $14\frac{1}{8}$. Pfundten bey nahe derjenigen Friction theilhafftig werden, die durch unſer jetziges Verfahren ſchlechterdings auf die Trieb-Stecken des Trillings reduciret worden. Multipliciren wir dieſe $14\frac{1}{8}$. Pfundt von neuen durch $\frac{19}{18}$, ſo bekommen wir 15. Pfundt. Addiren wir ſolche zu denen 856. Pfundten, ſo kommen 871. Pfundt, und dieſes iſt eben der geſamte Widerſtandt, den die Kämme des untern Kamm-Rades antreffen, wenn ſie das untere Getriebe umtreiben wollen. Multipliciren wir nun weiter dieſe letztere Zahl durch 4. Schuh, als durch den halben Durchmeſſer des untern Kamm-Rades, und dividiren das herauskommende Product durch 7. Schuh, als nehmlich durch den halben Durchmeſſer des Waſſer-Rades, ſo erhalten wir 498. Pfundt vor diejenige Krafft, die an dieſes Waſſer-Rad angebracht werden muß. Worzu wir dann noch überdem dasjenige annoch hinzuthun müſſen, was wegen der Uberwältigung derjenigen Friction noch mangelt, die die Lager-Zapfen dieſes gedachten Waſſer-Rades verurſachen.

Ich nehme dannenhero hier an, als betrüg die Schwehre des Waſſer-Rades zuſamt dem Kamm-Rade, und der ihnen gemeinſchafftlichen Mühl-Welle, alles zuſammen 3450. Pfundt. Nehmen wir nun hiervon den dritten Theil, nehmlich, 1150. Pfundt, ſo haben wir hieran einen gleich-gültigen Werth derjenigen Druckung, die nach dem ſenckrechten Standt hier vorfällt. Müſſen alſo nunmehro die beyden Zahlen 871. und 498, oder deutlicher, diejenigen beyden Potenzen, von denen die eine gegen die Trieb-Stecken des untern Getriebes, die andere aber zu äuſſerſt am halben Durchmeſſer des Waſſer-Rades würcket, zuſammen addiren, von ihrer Summe die Helffte, nehmlich $684\frac{1}{2}$. nehmen (p. §. 251.), und zu denen kaum gedachten 1150. Pfundten hinzuthun, ſo bekommen wir $1834\frac{1}{2}$. Pfundt vor die Friction derer Waſſer-Rad-Zapfen, die wir aber von neuen wiederum durch den halben Durchmeſſer dieſer nehmlichen Well-Zapfen, nehmlich durch 9. Linien zuerſt multipliciren, hernach das herausgekommene Product durch den halben Durchmeſſer des Waſſer-Rades dividiren

müſſen,

müſſen, damit wir die ohngefehr erhaltenen 16. Pfundt zu denen 498. Pfundten hinzuthun, und alſo an deren Summe 514. Pfundt, diejenige Potenz bekandt erhalten, die alle Hinderniſſe, ſo nur je an dieſer Machine vorfallen mögen, völlig zu überwältigen vermögend.

§. 664. In dem 662. Paragrapho habe allbereit beygebracht, wie ſich hier vorzuſtellen, als wär die auf eine Secunde ſich beziehende Geſchwindigkeit dieſes Strohms, 9. Schuh, und die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades ein Drittheil von dieſer, ſo muß alſo die eigentlich gegen die Schaufeln gerichtete Geſchwindigkeit des Gewäſſers wehrend einer Minute 6. Schuh betragen; Da nun dieſe Geſchwindigkeit auf einen Behälter von $7\frac{1}{5}$. Zoll zutrifft, mithin deſſen Grund-Fläche, weilen ſie einen Quadrat-Schuh groß, mit einer Waſſer-Säule beläſtiget iſt, die 42. Pfundt Swehre hat, (nach der dritten Tabelle in der andern Ausgabe) ſo muß alſo auch die hierauf ſich beziehende Krafft des Strohms, eines ſolchen Triebs oder Stoſſes vermögend ſeynd, der 42. Pfundt nur in Abſicht auf einer einigen Quadrat-Schuh-Fläche, beträget. Weilen nun hier dieſe Potenz 514. Pfundt vermögend ſeyn ſoll, und wir dividiren dannenhero dieſe Zahl durch 42, ſo kommen alſo $12\frac{1}{4}$. Quadrat-Schuh vor die Gröſſe derjenigen Fläche, die einer jeden Schaufel gegeben werden muß, (p. §. 596.) übrigens aber der Breite und Höhe nach beſchaffen ſeyn mögen, wie ſie wollen, wenn nur das Product dieſer beyden Ermeſſungs-Maaſe, nicht weniger denn $12\frac{1}{4}$. Quadrat-Schuh hervorbringen, und ihr Mittel-Punct des Nachdrucks völlig 7. Schuh vom Mittel-Punct des Waſſer-Rades entfernet iſt, weilen dieſes eben derjenige Hebels-Arm iſt, auf welchen wir unſere Berechnung gegründet. (p. §. 576.)

Wenn die Geſchwindigkeit eines Strohms, ſamt derjenigen Krafft, die zu der Herumtreibung eines Mühl-Rades erfordert wird, gegeben, den Flächen-Innhalt oder die Gröſſe derer Schaufeln zu finden.

Bloß in Anſehung desjenigen Widerſtandts, den das Getrayde dem Laufer entgegen ſetzet, und den wir im 662ſten Paragrapho einer Laſt von 94. Pfundten gleichgültig gefunden, und dann auch in Anſehung der verwechſelten Verhältniß (Relatio reciproca) der Geſchwindigkeit dieſer Laſt, und der Geſchwindigkeit der Bewegungs-würckenden Krafft (Vis motrix), welche Verhältniß hier wie 7. zu 30, finden wir alſo vor die Bewegung-würckende Krafft ſelbſt 403. Pfundt. Ziehen wir nun dieſe 403. Pfundt von denen obigen 514. Pfundten ab, ſo bleiben 111. Pfundt vor diejenige Krafft übrig, die eigentlich nur zu der Uberwältigung der geſamten Friction gewidmet iſt, nehmlich, bey nahe der fünffte Theil der oben gefundenen geſamten Krafft.

§. 665. Alles, was dannenhero hier noch in Obacht zu nehmen, beſtehet darinnen, daß ohnumgänglich bey ſolchen Waſſer-Rädern, die in einem nehmlichen Gerinne hintereinander wegſtehen, dem Gerinne ein gewiſſer Abhang oder Gefälle gegeben werden müſſe, damit dasjenige Gewäſſer, welches an das erſte Rad angeſtoſſen, hernachgehends diejenige Geſchwindigkeit wieder bekomme, die es beym erſtern verlohren, und alſo ohngeacht deſſen an dem andern Rade mit Nachdruck ſeinen Stoß verrichten könne. Wir haben allbereit zum Beyſpiel angenommen, als wär die Geſchwindigkeit des Waſſers 9. Schuh, und die Geſchwindigkeit des erſten Waſſer-Rades wär der dritte Theil der Geſchwindigkeit dieſes Gewäſſers, ſo bliebe demſelben alſo, nachdem es nehmlich gegen deſſen Schaufeln angeſtoſſen, nicht mehr übrig, als eine Geſchwindigkeit von 3. Schuhen, auf eine Secunde gerechnet: Mithin müßte dem Gerinne ein ſolcher Abfall gegeben werden, der dem Strohme noch eine neue Geſchwindigkeit von 6. Schuhen beybrächte. Zur Bewerckſtelligung deſſen wir lediglich nur unſere Aufmerckſamkeit dahin wenden dürffen, von was vor einer Höhe ein Cörper herunterfallen müßte, um eine uniforme oder ſtets-gleichbleibende Geſchwindigkeit von 9. Schuhen in Zeit einer Secunde zu erhalten. Aus der dritten hierüber gegebenen Tabelle werden wir erſehen, daß dieſe Höhe 16. Zoll, $2\frac{1}{3}$. Linien betragen müſſe, jedoch aber nur in ſolchem Fall, da der Cörper noch keiner Bewegung ſchon zum voraus theilhafftig geweſen, falls er aber etwan ſchon in Zeit einer Secunde einer Geſchwindigkeit von 3. Schuhen allbereit vermögend wäre, er auch keinesweges eines ſo hohen Abfalls bedürffe. Weshalben wir dann vorhergegangene Höhe um ſo viel verkleinern müſſen, als diejenige Höhe austrägt, die der Cörper gleich anfänglich hätte fallend durchwandern müſſen, um dadurch die Geſchwindigkeit von 3. Schuhen zu erhalten, welche Höhe, weilen ſie hier 1. Zoll, $9\frac{1}{2}$. Linien betragen muß, wenn wir ſie von denen 16. Zollen, $2\frac{1}{2}$. Linien abziehen, 14. Zoll, 5. Linien, vor den Unterſchied derer beyden Höhen, und zugleich auch denjenigen Abfall angiebet, den man dem Gerinne in der Zwiſchen-Weite derer beyden Waſſer-Räder zukommen laſſen muß. Wären nun noch 5. biß 6. Räder alle hintereinander vorhanden, würden ſie alle in einerley Geſchwindigkeit herumlauffen, ſo bald man ihnen nur die nehmliche Einrichtung gegeben, wie bey denen jetzt-berührten beyden Rädern gewieſen worden.

Wie derjenige Abfall oder Abhang einzurichten, den man nothwendig einem ſolchen Gerinne geben muß, in welchem verſchiedene Waſſer-Räder hintereinander wegſtehen, und zwar ſo, daß ſie der Strohm alle mit einerley Krafft herumtreibe.

* * *
* * * * * *

Tab. IV. Beſchreibung einer ſehr ſimplen Mühle, nach derjenigen Art, wie ſie in der Provençe verfertiget werden.

§. 666. In der *Provençe*, wie auch in dem meiſten Theil der *Dauphiné*, ſind Mühlen von einer ungemein ſimpeln Einrichtung, maſſen ſie ſchlechterdings nur ein *horizontales* Waſſer-Rad D haben, im Durchmeſſer etwan 6. biß 7. Schuh groß, deſſen Schaufeln Löffel-förmig gemacht, und ſolchergeſtalt den Stoß des Gewäſſers, welches gemeiniglich in einer Rinne A herabflieſſet, um ſo vollkommener erhalten. Die Welle E, die auf den Laufer zutrifft, iſt das einßige Stück, wodurch derſelbe ſeine Bewegung empfähet, und ich glaube faſt nicht, daß eine Mühle mit geringern Unkoſten zu erbauen, möglich ſey. Es iſt gewiß, daß man dergleichen Abfälle ſehr wohl nutzen kan, zumahlen da ſie in dieſen Ländern ſehr häuffig anzutreffen.

Das Waſſer-Rad drehet ſich auf einem Angel-Eiſen in einer Pfanne herum, die in der Mitte des in dem Gatter oder der Hange-Banck O F, befindlichen Quer-Riegels angebracht iſt. Die Hange-Banck ſelbſt aber dienet darzu, daß man die beyden Mühl-Steine enge und weit aneinander rucken kan, und zwar vermittelſt einer Schrauben-Spindel, die zu oberſt an der Stange G befindlich, ſamt ihrer Schrauben-Mutter H, die nur herumgedrehet werden darff, wenn die Hange-Banck erhoben oder geſencket werden ſoll.

An dergleichen Waſſer-Rädern, die auf dieſe Art, wie die hier beygezeichneten, eingerichtet ſind, befinden ſich die Löffel-förmigen Schaufeln alle an einem Well-Baum vereinbahret, und zwar durch Zapfen, womit ein jeder Löffel verſehen, die wiederum zu unterſt durch Keile befeſtiget ſind, und dieſe wiederum durch Zwerch-Leiſten, von denen die erſtgedachten Löffel alle feſt aneinander gehalten werden. Solche *horizontale* Waſſer-Räder werden auch noch auf andere Art gemacht, wie aus dem hier davon beygefügten Grund-Riß M und Durchſchnitt N, abzunehmen, da das bloſſe Anſchauen der Figur, alles deutlich anzeiget, und alſo keine weitere Erklärung nöthig iſt.

Wenn der Müller die Mühle in etwas will ſtill ſtehen laſſen, kan er, ohne deshalben hinaus zu gehen, den Lauf des Gewäſſers alſobald hemmen, wenn er nur den Stecken I hinauswarts ſtöſſet, und ſolchergeſtalt die Klappe L ſencket, welche ſo wohl wie der Hebels-Arm K an einer kleinen Dreh-Welle befeſtiget iſt, welche letztere eben die gantze Unternehmung um ſo mehr erleichtert. Weiter oben aber am Eingang des Canals befindet ſich ein Schutz-Brett, wie ſolches im Grund-Riß bey C gezeichnet zu ſehen, welches verhindert, daß das Gewäſſer nicht in die Rinne oder gedachten Canal eintringen, und darnach nur vergebens verlohren gehen könne, indem es ſich über den Rand des Canals hinaus ſtürtzet, wie ſolches nothwendig geſchehen muß, wenn die Klappe L etwan nur allein verſchloſſen würde. Vermittelſt dieſes nehmlichen Schutz-Bretts kan man dann auch, wehrend die Mühle auf einige Zeit ſtille ſtehet, das Gewäſſer in einem beſonders hierzu verfertigten Sammel-Behälter zuſammen ſammlen, damit man deſſen in der Folge einen deſto gröſſern Uberfluß habe.

Eine dergleichen Mühle ſtehet würcklich zu *Briançon*, und das Gewäſſer der *Durançe* treibet drey dergleichen in einem einigen Gebäude.

Auf was Art diejenige Krafft und Gewalt zu berechnen, die einem Gewäſſer alſobald zuwäſchet, wenn es in einem abhängigen Canal herabflieſſet. Tab. IV.

§. 667. Um die Gelegenheit zu nutzen, die mir hier die vierdte Kupfer-Platte an Hand giebet, in einem Beyſpiel zu zeigen, auf was Art der Stoß eines ſolchen Gewäſſers zu ermeſſen, welches auf einer abhängigen Fläche herabflieſſet: So will dann hier zum Grund ſetzen, als würde das in dem Behälter befindliche, und durch das Schutz-Brett C geſchützte Gewäſſer, beſtändig fort auf eine Höhe von 17. Zoll Tiefe unterhalten, und der Ausguß ſelbſt wär 4. Zoll hoch und 12. Zoll breit, mithin alſo die mittlere *Proportional*-Höhe des Gewäſſers bey nahe 15. Zoll (p. §. 534.). Multipliciren wir nunmehro nach dem 578ſten Paragrapho dieſe mittlere Proportional-Höhe durch 16. Schuh, nehmlich durch diejenige Höhe, die wir dem abhängigen Canal A, oder der Erhöhung des Ausguſſes über dem Waſſer-Rade D, wollen zukommen laſſen, ziehen aus dem erhaltenen Product die Quadrat-Wurtzel, ſo zeiget dieſe erhaltene Wurtzel 4. Schuh, 5. Zoll, 8. Linien, die Höhe derjenigen Waſſer-Säule an, die den Ausguß, oder den dritten Theil der Fläche eines Quadrat-Schuhes zur Grund-Fläche haben würde. Schlagen wir dannenhero in der dritten Tabelle (der andern Ausgabe) denjenigen Stoß auf, der auf einen Abfall von 4. Schuhen, 5. Zollen, 8. Linien zutrifft, und nehmen den dritten Theil darvon, ſo finden wir $10\frac{1}{4}$. Pfundt vor die Ausdruckung des Waſſer-Stoſſes, vermöge deſſen das Waſſer-Rad herumgetrieben wird, obgleich der Stoß dieſes nehmlichen Gewäſſers oben beym Ausgang des Ausguſſes unmittelbahr ohngefehr nicht mehr denn 29. Pfundt Krafft vermag; Woraus genugſam abzunehmen, um wie viel ein dergleichen Gewäſſer durch

den

den Zuwachs der Geſchwindigkeit an Krafft und Gewalt zuzunehmen vermögend.

Setzen wir vorjezo folgenden Fall, als wär das Schutz-Brett biß auf den Waſſer-Paß des Gewäſſers in die Höhe gehoben worden, und die Ausgabe der Quelle wär anbey ſo reichlich, daß ſie zu der Verſchwendung eines Ausguſſes von 12. Zollen Breite und 17. Zollen Höhe vollkommen hinlänglich, ſo würde alſo dieſer Ausguß der Fläche nach, einen Quadrat-Schuh und 5. Quadrat-Zoll betragen, die mittlere Proportional-Höhe des Gewäſſers aber nicht mehr denn nur Vier-Neuntheilgen der Tiefe deſſelben, (p. §. 524.) nehlich, 7. Zoll, 6. Linien, 8. Puncte. Multipliciren wir dann alſo dieſe letztere Höhe durch 16, als nehmlich durch die Höhe des abhängigen Canals (p. §. 578.), ſo giebt die Quadrat-Wurtzel dieſes Products ohngefehr 3. Schuh, 2. Zoll vor die Höhe einer ſolchen Waſſer-Säule an, die die Fläche des Waſſer-Durchſchnitts am oberſten Gipfel des Canals zur Grund-Fläche haben würde. Schlagen wir nun abermahlen in der gedachten dritten Tabelle denjenigen Waſſer-Stoß auf, der mit einem Abfall von 3. Schuhen, 2. Zollen zuſtimmt, ſo finden wir denſelben 222. Pfundt vermögend; Multipliciren wir endlich dieſe 222. Pfundt durch 1. Quadrat-Schuh und 5. Quadrat-Zoll, bekommen wir 314⅕. Pfundt vor den eigentlichen Waſſer-Stoß, der hier am Ende des Canals Stätte hätte, ohngeachtet dieſes nehmliche Gewäſſer zu oberſt am Canal kaum 62. Pfundt Krafft zum Stoß beſitzet.

* * *
* * * * * *

§. 668. An der *Garonne* trifft man verſchiedenes Orts Mühlen an, die noch eine beſondere Einrichtung haben. Das Waſſer-Rad iſt eine Art von einer Wanne oder Trog, nach der Figur eines umgekehrten abgeſchnittenen Kegels, der in einem beſondern hierzu von Mauer-Werck verfertigten Zober auf einer Pfanne ſich herumdrehet; Die Schaufeln dieſes Waſſer-Rades ſind an der äuſſern Wand-Fläche des Trog-förmigen Gehäuſſes ſchräg angebracht, und formiren auch zugleich in ihrer Krümme gleichſam Stücke einer Schnecken-Linie. Solche auf dergleichen Art zugerichtete Schaufeln bringen dem Waſſer-Rade, mithin alſo auch dem Laufer, der mit dem Well-Baum dieſes Waſſer-Rades zuſtimmt, eine auſſerordentliche Geſchwindigkeit bey, und bedarff hierzu nur einer gar ſchwachen Waſſer-Leitung.

Tab. I. Fig. 5. Noch eine andere Art von Mühlen, ſo an der Garonne gewöhnlich ſind.

* * *
* * * * * *

§. 669. Ich glaube nicht, daß unter allen Waſſer-Mühlen, ſo biß anhero ſind erfunden worden, ſinnreichere und ſimpelere anzutreffen, als diejenigen, die an dem ſogenandten *Baſacle* zu *Toulouſe* ſind angeleget worden, wie wir gleich aus dem folgengenden noch beſſer davon werden urtheilen können.

Beſchreibung derer Baſacle-Mühlen zu Toulouſe.

Es befinden ſich an dieſen Mühlen 25. Laufer nebeneinander, ſo beſtändig fortgehen, und ſo wohl die Stadt, als die umliegenden Gegenden mit der Mehl-Mahlung unterhalten. Weilen nun dieſe Laufer insgeſamt zwar von der nehmlichen Gewalt des Strohms in Bewegung geſetzet werden, der Würckung nach, jedoch aber keinesweges miteinander verknüpfft, vielmehr unter ſich abgetheilt ſind, ſo will auch ſchlechterdings nichts weiteres von denenſelben beybringen, als was etwan von dreyen ſolchen Laufern zu wiſſen nöthig ſeyn möchte.

An der erſten Figur erſiehet man den Grund-Riß verſchiedener gemauerter Pfeiler, die zu eben ſo vielen Bögen, Strebe-Pfeiler abgeben. Ein jeder ſolcher Bogen iſt mit einem Schutz-Brett verſchloſſen, wie ſolches aus der achten Figur abzunehmen, welche ein nach der Linie AB verzeichneter Auf-Riß iſt. Jedes Schutz-Brett hat ein gemauertes Gerinne 7, welches forn am Eingang weit, von 7. an biß CD aber immer enger und enger zulaufft, und endlich auf einen offenen Zober oder Kuf-Loch CED zutrifft, ſo ebenermaſſen aus Mauer-Werck beſtehet. Das hinter dem Schutz-Brett 5. zuruckgehaltene Gewäſſer kommt zu dem Ausguß 22. herein, und ſtürtzet ſich mit groſſer Geſchwindigkeit in das Gerinne hinein, und weilen es alsdann keinen ſo groſſen Ausgang findet, als es beym Eingang angetroffen, ſo ſtemmet es ſich, und tringet nicht allein mit noch ſo viel gröſſerer Gewalt in das Kuf-Loch hinein, ſondern würcket auch alſobald einen Wirbel, der es folgends dahin bringet, daß ſich ein zu unterſt im gemauerten Zober angebrachtes Waſſer-Rad zugleich mit herumdrehen muß, wie ſolches in der ſechſten Figur bey F, das Waſſer-Rad an und vor ſich ſelbſt aber in der vierdten und fünfften Figur deutlicher verzeichnet zu ſehen. Der Well-Baum dieſes nehmlichen Rades trifft auf den Laufer K der ſechſten Figur zu.

Tab. V. und VI. Fig. 1. und 6.

Nachdem nun das in dem Zober eingetrungene Gewäſſer etlichemal im Creyß herumgelauffen, und alsdann gegen die Schaufeln des Waſſer-Rades angeſtoſſen, tränget es ſich eben ſo auch durch diejenigen Oeffnungen hindurch, die zwiſchen dieſen nehmlichen Schaufeln deshalben gelaſſen worden, laufft weiter durch den Boden des Zobers hinaus, und flieſſet alsdann auf der andern Seite des Abfluſſes, allwo beſonders deswegen ein Abfall oder Gefälle angebracht worden, ſeinen ordentlichen Gang fort; Aus dem Beygebrachten ließ ſich nun zwar leicht eine deutliche Vorſtellung von der Haupt-Einrichtung dergleichen Arten Mühlen machen, ich will aber dennoch ſolche noch etwas weitläufftiger beſchreiben.

An dem Well-Baum des Waſſer-Rades befindet ſich ein Angel-Eiſen, das ſich in der im Steeg N angebrachten Pfanne herumdrehet. Dieſer Steeg iſt bey V auf einer Schwelle unterſtützet, und zugleich um einige Zoll auf denſelben eingenutet. Am andern äuſſern Theil X, iſt derſelbe mit einem Zwerch-Stefft an einem hangenden Pfahl O befeſtiget, und dieſer wiederum an dem Waag-Balcken PQ, der ebenermaſſen an einem Theil bey P unterſtützet, und mit dem andern am Hange-Balcken QR verknüpfft iſt. Zu oberſt an dieſem Hange-Balcken QR ſind einige Löcher durchbohret, damit man nach Gefallen einen Zwerch-Nagel hindurch ſtecken könne. Weilen nun alle dieſe Stücke in einander ſpielen, oder ſich bey denen Zwerch-Nägeln bewegen, nach dem man nehmlich den obern Theil des Hange-Balckens R erhöhet oder ſencket, ſo läſſet ſich alſo auch ebenermaſſen vermittelſt denenſelben das Waſſer-Rad F erhöhen oder ſencken, und folglich auch der obere Mühl-Stein ſo nahe mit dem untern verknüpffen, als man will, und die gemeine Gewohnheit bey allen Mühlen erfordert.

Fig. 6.

Die Höhe des rund-gemauerten Zobers muß man ſich hier unter LM vorſtellen: und aus der Zeichnung erſiehet man auch zugleich, wie auf derjenigen Seite, wo das Waſſer ſeinen Ausgang nimmt, das nehmliche Mauer-Werck, woraus dieſer Zober beſtehet, von denen Balcken oder Schwellen M und T getragen wird, wie nicht weniger auch an eben dieſem Orte hinter jedem Zober ein beſonderer gemauerter Bogen befindlich, der nirgends deutlicher wahrzunehmen, als in der ſiebenden Figur, welche ein Auf-Riß von dieſer Mühle iſt, und zwar von derjenigen Seite, wo das Waſſer ſeinen Abfluß nimmt, nehmlich vom Grund-Werck an, biß auf die Höhe des erſtern Boden-Geſchoſſes, allwo alle diejenigen unterſchiedlichen Theile gar deutlich von einander zu unterſcheiden, die im Grunde vom Eingang des Gewäſſers an, biß wieder zum Ausgang deſſelben geſehen werden können; Zu mehrerer Erkändtniß derſelben, man nur diejenigen gleich-förmigen Zahlen und Buchſtaben wiederum aufſuchen darff, die in unterſchiedlichen Figuren hier und dar beygeſetzet zu finden, und alſobald diejenige Ubereinſtimmung mit anzeigen, ſo die gedachten Theile untereinander beſitzen, weilen ſie beſtändig auf einerley Abſicht gerichtet verbleiben, ob ſie gleich nicht von der nehmlichen Seite her wiederum in die Augen fallen.

Die dritte Figur, als der Grund-Riß vom Grund-Werck von Seiten des Waſſer-Abfluſſes, giebet gar eigentlich zu erkennen, auf was Art diejenigen Zimmer-Höltzer oder Schwellen zuſammen verbunden ſind, auf denen eben dasjenige Mauer-Werck aufgerichtet wird, woraus eigentlich die offt gedachten Zober beſtehen; Denn weilen das Gewäſſer unter dieſen Schwellen weggehen muß, ſo wird man dadurch eben gezwungen, ſolche frey in die Lufft zu legen, und ihre Grund-Fläche ſchlechterdings nur auf denen Pfeilern Y zu unterſtützen.

Die zweyte Figur iſt der Grund-Riß des Boden-Geſchoſſes dieſer nehmlichen Mühle, allwo die Laufer oder Mühl-Steine ihre Stelle einnehmen. Die Verbindung dererjenigen Zimmer-Höltzer, die die Laufer oder Mühl-Steine ſeitwarts von einander abſondern, läßt ſich aus dieſer Figur leicht abnehmen. Dieſe Zimmer-Höltzer ſind ihrer Einrichtung nach ſo beſchaffen, daß man ohne ſonderliche Mühe alle diejenigen Neben-Sachen abtragen könne, die nothwendig bey einem jeden Laufer mit vorhanden ſeyn müſſen, falls man nehmlich hier oder dar einige Ausbeſſerung vorzunehmen gezwungen werden möchte, ohne deshalben den Fort-Gang derer übrigen Laufer zu unterbrechen, weilen ein jeder ſein beſonderes Geringe hat, ſo ſchlechterdings nur verſchloſſen werden darff, wenn man etwan in der Höhe oder in der Tiefe frey zu arbeiten verlanget.

Weilen dann nun der Raum zwiſchen dem Mittel-Punckte eines jeden Laufers, und dem Mittel-Punckte eines Nebenliegenden, nicht mehr dann 5. Schuh, 4. Zoll beträget, ſo kan man auf einem Fluſſe von 10. biß 11. Toiſen Breite, biß auf 12. Laufer in ſchickliche Laage bringen, ſtatt deren man nach der gewöhnlichen Art kaum 4. anzuordnen vermögend, und noch darzu zwey Gebäude eines an jedem Ufer aufzuführen genöthiget wird. Hier an dieſer Art befindet ſich nun überdem noch weder Rad noch Ge-

Getriebe, und folglich auch keine andere Friction, als diejenige, die das Angel-Eiſen am Waſſer-Rade verurſachet, worbey der mehreſte Theil der ſonſt gewöhnlichen allſteten Ausbeſſerung mit wegfällt.

Das Waſſer-Rad, ſo nur drey Schuh im halben Durchmeſſer, beſtehet aus einem einigen Stück. Man nimmt zu der Verfertigung deſſelben einen groſſen Klotz von einem dicken Stamm, und hauet aus demſelben ſo gleich die Schaufeln aus, und zwar ſchräg nach der Höhe des Klotzes, macht ſie auch zugleich ihrer Länge nach ein wenig gekrümmt, wie ſolches aus der vierdten und fünfften Figur deutlicher wahrzunehmen, die hier mit Fleiß gröſſer verzeichnet worden, um die gantze Beſchaffenheit dieſes Rades deſto beſſer vorzuſtellen.

Um dann nun auch dieſes Waſſer-Rad in ſo vollkommenen Standt zu ſetzen, als mir ſcheinet, daß es würcklich könnte verfertiget werden, ſo wären hier deshalben verſchiedene artige Unterſuchungen anzuſtellen, bey denen mich aber nicht aufhalten will. Jedennoch gedencke ich nur ſo viel, wie hier dasjenige Gewäſſer, welches dieſes Waſſer-Rad herumtreibet, demſelben ſeine Würckung durch eine zuſammengeſetzte Krafft und Gewalt beybringet, nehmlich, durch die Würckung (Action) der Schwehre des Gewäſſers, und durch die Circular-Direction, die das nehmliche Gewäſſer im Zober durch den Wirbel erhält: und dann auch noch, daß die Krümme derer Schaufeln mit der Krümme eines Circular-Riſſes am meiſten übereinkommen, ihre Schrägheit aber, die ſie von oben gegen die Tiefe zu bekommen, mit dem ihnen zur Welle dienenden Baume, einen Winckel von 55. Grad machen müßte, weilen es mit dieſen Schaufeln die nehmliche Bewandtniß hat, wie bey denen Flügeln einer Wind-Mühle.

* * *
* * * * * *

§. 670. Vorjetzo habe nun noch eine andere Art Mühlen zu beſchreiben übrig, von deren Beſchaffenheit, wie ich glaube, noch kein Author etwas gedacht, maſſen ſolche gantz neu und annoch wenig bekandt. Die gantze Sache aber laufft dahinaus, die Ebbe und Fluth des Meers ſolchergeſtalt ſich unterwürffig zu machen, daß es die Waſſer-Räder beſtändig nach einerley Umlauff herumtreibe: Welches ſich auf eine ſehr ſinnreiche Art bewerckſtelligen läſſet. Die erſte Erfindung eignet man einem Zimmermanns-Meiſter von Dünkirchen zu, mit Nahmen *Perſe*, der in der That vieles Lob verdienet, und auch nichts Ruhmwürdigers vor einen wohl-meynenden Bürger gefunden werden kan, als eben eine der gantzen Gemeinſchafft zu Nutz herfür gebrachte Erfindung. Wie viel haben wir in Wahrheit nicht Dinge, die zu dem menſchlichen Leben unumgänglich nöthig ſind, und deren Werth wir gantz nicht eher einſehen, als wenn wir dererſelben beraubt ſind. Mit denen Mühlen überhaupt hat es die nehmliche Bewandtniß, man ſollte denenjenigen vielen Danck wiſſen, die uns im Standt geſetzt, deren überall nach Gefallen aufzurichten. Ich will hier die Stadt Calais zum Beyſpiel darſtellen, woſelbſt man keine Flüſſe noch Bäche antrifft, und deshalben auch biß anhero noch keine Waſſer-Mühlen hat anlegen können, überdem die daſelbſt befindlichen Wind-Mühlen einen guten Theil des Jahrs ſtill ſtehen, ja ſo gar Zeiten vorfallen, da die Stadt Mangel am Mehl hat, wie dann im Jahr 1730. die Beſatzung gezwungen geſehen, ihr Brodt von St. Omer kommen zu laſſen, allwo man alſo gar füglich durch Beyhülffe der Ebbe und Fluth des Meers, ſo viele Waſſer-Mühlen aufrichten könnte, als man nur wollte. Es befinden ſich in dieſer Gegend des Meers noch mehrere Städte, die dieſer nehmlichen Beſchwehrniß unterworffen ſind, und allem Anſehen nach ihre Einwohner kein Mittel wiſſen, hierinnen Rath zu ſchaffen: und dieſen Leuten zu Gefallen habe hauptſächlich dasjenige geſchrieben, was nun hier folget.

Auf was Art man ſich der Ebbe und Fluth des Meers zu der Herumtreibung derer Waſſer-Räder bedienen könne, und zwar ſo, daß ſolche beſtändig einerley Umlauff behalten.

Die erſte Figur begreifft drey Canäle, von denen der mittlere KCM, ſich mit zweyen Schutz-Brettern verſchlieſſen läſſet, die an denen Oertern B und E ihre Stelle einnehmen: Die beyden andern Canäle GDL und HFI laſſen ſich ebenermaſſen auch vermittelſt denen Schutz-Brettern D und F verſchlieſſen. Um aber die gantze Einrichtung deſto beſſer zu verſtehen, auf was Art nehmlich die Mühle ihren Gang bekommt, deren Waſſer-Rad in C angebracht iſt, wollen wir uns hier die Vorſtellung machen, als trätte das Meer-Waſſer auf der Seite M ein, und gieng bey K wiederum hinaus, und zwar in einen groſſen Sammel-Behälter, den man ſich auf eben dieſer Seite mit vorſtellen muß, in welchem es dann hernach zum fernern Gebrauch verwahrlich aufbehalten würde. Tab. VII. Fig. 1.

So bald als nun das Meer ſteiget, alſobald hebet man die Schutz-Bretter B und E in die Höhe, und läſſet die beyden andern D und F hernieder. Da nun das Gewäſſer alsdann durch den mittlern Canal hindurch gehet, ſo treibet es alſo das Waſſer-Rad wehrend denen ſechs Stundten, die das Meer mit ſeiner Erhebung zu-

G bringt,

bringt, auf 4. biß $4\frac{1}{2}$. Stundten lang herum, weilen, ſo bald als ſich nur das eintringende Gewäſſer mit dem im Behälter befindlichen auf einerley Waſſer-Paß zu ſetzen anfängt, ebenermaſſen auch das Waſſer-Rad, wehrend einer Stundte oder anderthalb, herumzulauffen aufhöret, biß die Fluth die gröſſeſte Höhe erreicht hat, und eben ſo auch noch anderthalb Stundten darnach: Mithin wehrend denen 12. Stundten, womit die Ebbe und Fluth zubringt, drey Stundten leer verflieſſen, in denen die Mühle ſtill ſtehet.

So bald als das Meer ſich nun wiederum anfängt zu ſencken, ſo gleich ſchlieſſet man auch die Schutz-Bretter E und B zu, und eröffnet die beyden andern D und F. Das in dem Behälter enthaltene Gewäſſer iſt alsdann gezwungen, durch den Canal GDL hindurch zu lauffen, und weilen es auf der Seite des Meers nicht weiter kommen kan, laufft es unter dem Rade C hindurch, und treibt es alſo nach dem nehmlichen Umlauff herum, wie zuvor. Von dar tringet es wiederum in den Canal HFI ein, und ergieſſet ſich endlich ins Meer. Mithin die gantze Hand-Arbeit darinnen beſtehet, daß man alle ſechs Stundten die Schutz-Bretter E, B, und D, E eröffne und wiederum verſchlieſſe. Damit man dann nun auch zu jeder Zeit, wenn man es vor gut befindet, den Lauff der Mühle hemmen könne, ſo wird deshalben bey A noch ein Schutz-Brett angebracht, welches alsdann verhindert, daß das Meer-Waſſer nicht weiter eintringen kan.

Die andere Figur begreifft zwey Mühlen, die das ihre auf die nehmliche Art verrichten, wie die vorige, nur mit einem etwas gröſſern Umzirck. Nehmen wir abermahlen an, als träff die Seite L auf das Ufer, die andere K aber, auf den gedachten Sammel-Behälter, und wir eröffnen alſobald, wenn das Meer anfängt zu ſteigen, die drey Schutz-Bretter, A, G, C, ſchlieſſen aber die drey übrigen B, D, H zu, ſo treibt das eintringende Gewäſſer nicht allein das Waſſer-Rad F, ſondern auch das andere E um, durchwandert hierauf den Canal MCI, und tringet endlich in den Sammel-Behälter ein.

Sencket ſich alsdann das Meer, ſo verſchlieſſet man die drey Canäle A, G, C wiederum, und eröffnet hergegen die drey andern B, D, H; mithin kommt das in dem Behälter geſammlete Gewäſſer wieder hervor, und treibet das Waſſer-Rad E, nach dem nehmlichen Umlauff von neuen herum, wie zuvor, flieſſet hierauf durch den Canal P, B, O, und ſtürtzet ſich von dar folgends ins Meer. Folglich alſo ſchlechterdings die gantze Einrichtung und Arbeit in der abwechſelnden Eröffnung und Verſchlieſſung derer Schutz-Bretter beſtehet.

* * *
* * * * * *

Beyſpiel einer noch andern Mühle, ſo vormahls würcklich zu Dünkirchen geſtanden, und von der Ebbe und Fluth getrieben wurde.

§. 671. Hier folget nun eine Beſchreibung einer andern Mühle, die mit denen vorigen faſt auf eins hinaus kommt, und zu Dünkirchen würcklich angelegt geweſen, auch lange Zeit noch nach der Schleiffung im guten Standt verblieben, nur vor einigen Jahren erſt zerſtöhret oder in Verfall gerathen, und zwar durch ihren Eigenthums-Herrn ſelbſt, dem das Verfahren verdroſſen, daß man ihn hat verbindlich machen wollen, die Koſten der Unterhaltung derer Canäle *de Furnes* und *de la Moere* mit zu tragen, als welche ihm den Gang dieſer Mühle ſehr erleichterten, weilen ſie in der Stadt zwiſchen dieſen Canälen ihre Laage hatte. Es muß hier aber zum voraus annoch mit gemeldet werden, daß der Grund des Canals de la Moere mit dem alten Hafen einerley Tiefe hat, herentgegen der Grund des Canals de Furnes biß auf 6. Schuh höher lieget, mithin die Mühle alſo bey ſteigender Fluth vermöge des Canals de la Moere getrieben wurde, und bey der fallenden Ebbe ebenermaſſen ſo, auf die aller vortheilhafftigſte Art von der Welt durch den Canal de Furnes in ſteten Gang unterhalten werden konnte, wie ſolches aus dem folgenden deutlicher zu beurtheilen.

Tab. VIII. Dieſe Mühle hatte 8. Mühl-Steine oder Laufer, ſo hier mit H bezeichnet, von denen ſechs vermittelſt dem Meer-Gewäſſer, die übrigen beyde aber durch den Wind herumgetrieben wurden, weshalben denn eben auſſen am Thurn die von Zimmer-Holtz verfertigte Gallerie KL angebracht geweſen, um ſolchergeſtalt die Welle derer Wind-Flügel nach der Direction des Windes zu richten.

Aus dem Grund-Riß erſiehet man drey Gerinne A, B, C, in denen und zwar in jedem beſonders ein Waſſer-Rad herumgelauffen, welches allezeit wiederum zwey beſondere Laufer in Bewegung geſetzet, wie ſolches aus dem Durchſchnitt in gar deutliche Erkändtniß zu bringen. Von dem Umlauff oder der Bewegung des Waſſer-Rades F gedencke ich weiter nichts, weilen es das Gerinne C, bloß allein vor ſich gehabt, mithin alſo auch die völlige Freyheit beſeſſen, ſich nach der Abwechſelung der Ebbe und Fluth bald ſo, bald ſo herum zu drehen: Bey denen andern beyden mit

denen Gerinnen A und B zutreffenden Waſſer-Rädern will ich mich aber noch in etwas aufhalten. Das Zugehör, welches jedem von dieſen Rädern beſonders zukommt, iſt in der andern Figur im Durchſchnitt deutlich vorgeſtellet. Um ihnen aber auch die gebührende Bewegung zu verſchaffen, hat man vier Pforten mit zweyen Flügeln D, E, F und G angelegt, die ſich vermöge der Würckung des Waſſer-Stoſſes wechſelsweiß von ſich ſelbſt eröffnen und wiederum verſchloſſen; Zum Exempel: Wenn die Fluth kommen oder das Meer geſtiegen, ſo haben ſich die Thür-Flügel der Pforten E und F eröffnet, und die übrigen an denen Pforten D und G befindlichen geſchloſſen, mithin das eintringende Gewäſſer wehrend der Fluth durch die Gerinne in eben dem Lauff hindurch gefloſſen, ſo wie es die beygezeichneten Pfeile anzeigen, und alſo auf ſolche Art die beyden Mühl-Räder herumgetrieben hat; Herentgegen bey der erfolgenden Ebbe oder ſinckenden Meer, die beyden Pforten G und D ſich wiederum eröffnet, und die beyden erſtern E und F darfür verſchloſſen, folglich alſo das Gewäſſer, weilen es bey E nicht weiter fort gekonnt, durch die Pforte G hindurch getrungen, und endlich, nachdem es zuvor die beyden Waſſer-Räder nach dem nehmlichen Umlauff wie zuvor, herumgetrieben, bey dem vormahligen Eingang wiederum ſeinen Ausgang genommen.

*　*　*
* * * * * *

§. 672. Ich habe der Sache weiter nachgedacht, und gefunden, daß man ſich der Ebbe und Fluth zu der Treibung derer Mühlen auf eine noch viel kürtzere Art bedienen könnte, als vorjetzo beſchrieben habe. Geſetzt alſo, als ſtellete RST das niedrige oder geſunckene Meer, und KQM das hohe Meer vor, und man hätte auch noch überdem das Erdreich am Ufer auf die gantze Erſtreckungs-Weite SLAGNT mit denen allerniedrigſten Ebben auf einerley Tieffe ausgegraben, wie nicht weniger auch, als träffen nun auf den gedachten Ort SLAGNT, zwey Waſſer-Behälter DOH und GPI zu, von denen des erſtern Grund-Bette 6. biß 7. Schuh erhabener ſeyn müßte, als das Grund-Bette des andern, der mit der Ebbe oder dem niedrigen Meer einerley Tiefe bekommt. Auf ſolche Art könnte man nun einen Abfall ſehr vortheilhafftig anbringen, und zwar an dem Ort HI, der alsdann mit einer Schleuſſe zu verſehen wär, die ſich wiederum mit Schutz-Brettern verſchlieſſen lieſſe, um ſolchergeſtalt das Gewäſſer des obern Canals, durch eine Stemmung zurückzuhalten, und vermittelſt deſſelben verſchiedene Mühlen herumzutreiben. Bey dem Eingang des obern Behälters müßte abermahlen wiederum eine Schleuſſe AB angeleget werden, die ſich durch zwey Schlag- oder Stemm-Flügel D verſchlieſſen ließ, dieſe aber ſich von ſich ſelbſt gegen die Seiten des Canals zu bey ſteigender Fluth eröffneten. Auf dieſe Weiſe würde dann hernach das Gewäſſer auf eine Höhe von 7. biß 8. Schuh eintringen, und ſich völlig verſchloſſen finden, ohne daß es eher wieder heraus zu kommen vermögend, biß man nicht vorher die an denen Mühlen angebrachten Ausgüſſe eröffnet: weilen ſich alſobald die Thor-Flügel D von ſich ſelbſt verſchlieſſen, ſo bald ſich nur das Meer wiederum zu ſencken oder die Ebbe einzutretten anfängt.

Noch eine andere Art, ſich der Ebbe und Fluth zu Herumtreibung einiger Mühl-Räder zu bedienen. Tab. VII. Fig. 8.

Bey dem Eingang des untern Behälters müßte man nun noch eine Schleuſſe EF anlegen, deren Thür-Flügel G gegen das Meer hinaus aufgiengen, und ſich alſo von ſelbſt zuſammen ſchlieſſen, wenn es anfängt zu ſteigen, mithin in dieſen Canal oder Behälter nicht eintringen könnte, weilen er eben lediglich zu nichts anders gewidmet ſeyn ſoll, als das von oben bey H herabkommende Gewäſſer aufzufangen. Denn da das Grund-Werck derer gedachten Mühlen-Gänge mit dem Grund-Bette des obern Behälters faſt bey nahe in einerley Ebene oder Gleichheit fortgehet, ſo kan das Gewäſſer auch ſonder Schwürigkeit aus einem in den andern fortlauffen, und ſich alsdann folgends gar wieder ins Meer ſtürtzen, ſo bald nehmlich die eintrettende Ebbe oder das ſinckende Meer zuläſſet, daß ſich die Thür-Flügel G aufthun, und folglich auf ſolche Art dieſen Canal von zwölff zu zwölff Stundten beſtändig ausleeren können. Proportioniret man nun folgends die Erſtreckungs-Weite des obern Canals nach derjenigen Menge Waſſer, welches die Mühlen in Zeit von 9. biß 10. Stundten unumgänglich zu ihrer Verſchwendung haben müſſen, und ſiehet auch zugleich auf diejenige Zeit, die das Meer ſo wohl mit der Senckung oder Ebbe zubringt, als biß es auch wiederum auf einen gewiſſen Punct in die Höhe geſtiegen, ſo können auch die Mühlen nach dieſer vorgekehrten Einrichtung beſtändig ohne Aufhören fortlauffen.

Weilen nun auch alle Flüſſe, die ſich ins Meer ergieſſen, eine Ebbe und Fluth haben, die ſich nach und nach biß auf etliche Meilen Land-wärts von ihrer Ergieſſung an erſtrecket, ſo kan man ſich ebenermaſſen noch dieſes Vortheils zum Behuf dererjenigen Städte, die um ſolche Gegend herumliegen, ſehr wohl zu Nutz machen. Zum Exem- Tab. VII. Fig. 9.

Exempel: Es wär hier der vorgezeichnete Raum ABCDE ein ſolcher Fluß, der ſich hier bey A ins Meer ergöß, ſo könnte man ſich gar füglich der Krümme BCD bedienen, um an den Ort MN Mühlen anzulegen. Solches aber eigentlich zu bewerckſtelligen, müßte man zwey Behälter FMNG und MIKN ausgraben, von denen der erſtere FMNG tiefer als der andere, nehmlich eben ſo tief als das Grund-Bette HA, nothwendig angeleget werden muß, maſſen es ſich auch um ſo mehr ohne ſonderliche Schwürigkeit bewerckſtelligen läſſet, weilen die Flüſſe beſtändig immer tiefer und tiefer werden, je näher ſie ihrer Ergieſſung ins Meer zu flieſſen. Ferner müßte man nun auch eine Schleuſſe FG anlegen, deren Flügel H ſich gegen das Meer zu eröffnen, und abermahlen noch eine Schleuſſe IK, deren Flügel L ſich eben ſo gegen die Mühlen MN zu aufthun. Aus dieſem Vorbericht wird nun leichtlich folgends abzunehmen ſeyn, daß, wenn alsdann das Meer zu ſteigen anfängt, nothwendig alſo daſſelbe die untere Schleuſſe zuſchlieſſen, herentgegen die obere eröffnen müſſe, folglich, ſo bald es ſich wiederum zurück ziehet, das in dem obern Behälter MIKN enthaltene Gewäſſer, die obere Schleuſſe verſchlieſſen, das in dem untern Behälter befindliche Gewäſſer aber im Gegentheil die untere Schleuſſe FG eröffnen, mithin ſich beſtändig wechſels-weiß bald einzutringen, bald wieder ins Meer zu ſtürtzen gezwungen befinden werde.

Auf was Art ein Mühl-Rad zu verfertigen, welches unumgänglich herumlauffen muß, wenn es auch gleich gantz und gar in das Gewäſſer eines Fluſſes eingetauchet wird.

§. 673. Weilen nun diejenigen Flüſſe, die die kaum vorjetzo angeführte Bewandtniß haben, auf 12. biß 15. Schuh anſchwöllen, ſo kan man auch auf keine Weiſe an denenſelben Mühlen anlegen, deren Waſſer-Räder nicht zweymal des Tages unter Waſſer zu ſtehen kämen, und alſo diejenigen Machinen, die ſie eben allſtets umtreiben ſollten, keinesweges mehr, als etwan den vierdten Theil ihres gewidmeten Ausſchlags zu bewerckſtelligen vermögend ſind, wofern man nicht die Waſſer-Räder mit ihrer Erhebung auf eben die Art einrichtet, wie allbereit im 661ſten Paragrapho Unterweiſung darvon beygebracht worden. Es iſt ſolches aber eine Beſchwehrniß, die man durch eine neue Einrichtung derer Waſſer-Räder gar wohl entübriget ſeyn kan, welche beſondere Einrichtung von denen Herren *Goſſet* und *de la Deville*, Predigern des Kirchen-Gebiets von *Laon* erfunden worden, worzu ihnen ein gewiſſes Project einer Machine, die an einem derer Brücken-Bögen der Brücke au-Change zu Pariß ſollte aufgerichtet werden, Gelegenheit gegeben. Die gantze Sache betraff hauptſächlich an, die Stadt mit einer weit gröſſern Menge Waſſer zu verſehen, als die Plompen an der Brücke Notre Dame ausgeben, und deren Fortgang ſich alſobald gehemmt befindet, ſo bald nur der Fluß etwas hoch aufſchwöllt, ob auch ſchon die Waſſer-Räder biß auf eine gewiſſe Höhe in die Höhe gehoben werden. Ein ſolches Rad aber, von dem ich jetzo rede, im Gegentheil ſich ohne Verruckung ſeines Orts beſtändig fort herumdrehen muß, es mag das Gewäſſer des Fluſſes hoch oder tief ſey, ja! ſo gar nichts daran gelegen, wenn es auch gantz völlig unter Waſſer geſetzet wird. Hier folget nun eine deutliche Beſchreibung eines ſolchen Waſſer-Rades.

Tab. VII. Fig. 10. Wir müſſen hier zum voraus annehmen, als ſtellete die Linie GH, die Ober-Fläche des zu höchſt aufgeſchwollenen, die Linie LM aber, das aufs tiefſte gefallene Gewäſſer für, und der Lauf des Strohms gieng nach der Direction des hier beygezeichneten Pfeils N fort. Nun möchte man eben fragen, wie eine ſolche Einrichtung mit einem Waſſer-Rade zu treffen, daß ſich ſolches unaufhörlich auf ſeiner Axe oder Welle herumdrehen könne? Ich melde dannenhero alſo fort, daß die hierzu beygebene Figur eines ſolchen Rades, nur als ein lediger Durchſchnitt anzuſehen, der gleichſam aus einer von Zimmer-Holtz zuſammengeſetzten Verbindung beſtehet die längſt dem Well-Baum verſchiedenemal wiederhohlet, oder auf gleiche Art verfertiget werden muß, nachdem man nehmlich lange oder kurtze Schaufeln haben will, damit diejenigen Bretter, aus denen eben die gedachten Schaufeln beſtehen ſollen, ſo viele feſte und haltbare Ruhe-Oerter bekommen, als dieſelben nothwendig haben müſſen, um den Stoß des Gewäſſers völlig auszuhalten, ohne in der Mitten durch die Biegung demſelben nachzugeben. Was nun ein dergleichen Rad der allbereit beygebrachten Einrichtung vor ſich allein eigenthümlich und beſonders mit ſich führet, beſtehet lediglich darinnen, daß die gedachten Bretter, aus denen eigentlich die Schaufeln beſtehen, mit Charnieren auf die Schienen derer Zimmer-Hölzer ſolchergeſtalt befeſtiget werden, daß ſie, wenn ſie ſich nehmlich mit dem Rade zu unterſt befinden, die flache Seite D, D, D, vorwenden, und ſolchergeſtalt den Stoß des Gewäſſers völlig auffangen, im Gegentheil aber, wenn ſie mit dem Rade oben ſtehen, nur die ſchmahle Seite A, A, A, vorwarts kehren, weilen bey ſolcher Bewandtniß das Gewäſſer, da es zu unterſt ungleich mehr Gegenſtandt findet, als oben, das Waſſer-Rad, ſo zu ſagen, recht zwingt, ſich herumzudrehen, ſtatt deſſen aber, wenn die Bretter an demſelben überall wie ſonſt gewöhnlich feſt ſtündten, daſſelbe auch nothwendig unbeweglich ſtehen müßte, weilen der Stoß ſo wohl oben als unten von gleichen Nachdruck wäre.

Man

Man erſiehet auch überdem gar leicht, daß ſo bald die Bretter D, biß um die Gegend M in die Höhe geſtiegen, ſelbige auch alſobald gleichſam zu ſchwimmen genöthiget werden, wie ſolches bey E, E, E, und noch deutlicher bey F, F, F zu erſehen, und ſich auch an keinem Ort ſonſt in einer horizontalen Laage befinden können, als bey A, A, A. Kommen ſie alsdann hernach in der Gegend B; B, B an, ſo ſind ſie auch allbereit ſchon halb und halb wiederum in Bereitſchafft, ſich auf ihren Ruhe-Ort niederzulegen, worzu ſie der Strohm um ſo viel mehr nöthigen wird, je mehr ſie gegen den untern Theil der Welle des Waſſer-Rades herabzuſteigen anfangen; Bey welcher Bewegung es dann beſtändig fort verbleiben muß, in was vor einer Höhe der Waſſer-Paß des Gewäſſers GH ſo wohl oberhalb als unterhalb der Rad-Welle IK, je auch immer befindlich ſeyn mag, und wofern auch letzlich in ſolchem Fall, wenn das Gewäſſer am niedrigſten ſtehet, die ſenckrecht-ſtehende Schaufel-Wand PDDDQ völlig im Waſſer eingetaucht iſt. Ich bin zu der erſten Probe beruffen worden, die man zu Pariß mit einem dergleichen Rade angeſtellet, und auch mit einem ſolchen erwünſchten Erfolg von ſtatten gangen, als nur immer begehret werden konnte.

* * *
* * * * * *

§. 674. Es ſcheinet, als hätte man ſich noch biß anhero bey der Verfertigung derer Mühl-Räder nach gantz keiner Regul gerichtet, um die rechte Anzahl derer Schaufeln anzugeben, die denenſelben ſo wohl in Anſehung der Höhe derer Schaufeln, als auch in Anſehung der Gröſſe des Durchmeſſers, nach welchem ein ſolches Rad etwan verfertiget werden ſoll, weder in Uberfluß noch Mangel gebühret. Da nun inzwiſchen dennoch viel daran gelegen, daß ſie jederzeit vollkommen geſchickt ausgetheilt, und deren nicht mehr angebracht werden, als ihrer ſeyn ſollen, wie ſolches jedoch faſt allezeit geſchiehet, ſo erfolgt auch alſobald in dieſer ſchädlichen Einrichtung die unumgängliche Hinderniß, daß ſie die geſamte Krafft und den völligen Stoß des Gewäſſers keinesweges empfangen, ſondern nur unvollkommen fortgetrieben werden, weilen ſie ſich beſtändig einander ſelbſt bedecken. *Regul, um die rechte Anzahl derer Schaufeln anzugeben, die die Waſſer-Räder nach der Gröſſe ihres Durchmeſſers weder zu viel noch zu wenig haben müſſen.*

Nehmen wir dannenhero hier an, als wär die Circumferenz eines Waſſer-Rades in eine Anzahl gleicher Theile, oder durch eben ſo viele halbe Durchmeſſer abgetheilet, und auf jeden Abtheilungs-Punct eine Schaufel angebracht, wie hier an LE und CB zu erſehen, von denen die erſtere LE ſchräg, die andere aber ſenckrecht gegen den Strohm HI ſtehet. So iſt dann auch gantz gewiß, daß, ſo bald die erſte ins Waſſer eingetaucht iſt, wehrend die andere den ſenckrechten Standt CB behauptet, und wir alsdann aus dem Punct E, die Perpendicular-Linie ED auf den halben Durchmeſſer AB fällen, anbey uns die Linie HI, die obere Fläche des Strohms vorſtellen, der Theil EF, die andere Schaufel CB, um die gantze Höhe CD nothwendig verdecken, und alſo verurſachen muß, daß dieſer Theil CD vom Gewäſſer gar nicht, die gantze Schaufel aber nicht weiter, als nur biß auf die Höhe BD geſtoſſen werden kan. Es iſt zwar an dem, daß dieſe Schwächung des Stoſſes durch denjenigen Trieb, den der Theil FE empfähet, in etwas ſcheinet wiederum erſetzet zu werden, doch hat aber auch dieſes ſeine Richtigkeit, daß, da die Schaufel ſchräg gegen den Strohm ſtehet, derjenige Trieb auch, den ſie in ſolchen Umſtandt empfänget, viel geringer und ſchwächer ſeyn muß, als der andere, den der Theil CD oder FG darfür empfangen würde, und zwar in der einſeits verkehrten Verhältniß (reciproce), wie FG zu FE, (p. §. 583.) oder wie AD zu AE, nehmlich, wie ſich der Sinus des Winckels AED, als Complementum des Winckels EAD zu dem Sinui Toti verhält. Wir müſſen dannenhero mit der Sache vollkommen verfahren, und hauptſächlich dahin ſehen, daß der Schaufel LE ihre Grund-Fläche E, die Ober-Fläche des Strohms HI nicht ehender berühre, als biß auf den Augenblick, da die andere Schaufel CB ihren ſenckrechten Standt zu verlaſſen anfängt, da wir alsdann einer jeden Schaufel ihre Höhe CB, durch den Sinum verſum desjenigen Winckels EAB ausdrucken können, welchen eben die halben Durchmeſſer des Waſſer-Rades unter ſich ſelbſt formiren ſollen. *Tab. VII. Fig. 5.* *Fig. 6.*

Vorjetzo wird nun keine Schwürigkeit weiter vorhanden ſeyn, die Anzahl derer Schaufeln an einem Waſſer-Rade feſt zu ſetzen, wenn nehmlich der halbe Durchmeſſer dieſes Rades, und die Höhe derer Schaufeln gegeben, oder auch, wenn die Anzahl derer Schaufeln ſamt deren Höhe allbereit feſt geſetzet, oder auch endlich denen Schaufeln ihre gebührende Höhe zu verſchaffen, wenn ihre Anzahl und der Durchmeſſer des Rades unveränderlich beybehalten werden ſoll, weilen dieſe drey Fälle insgeſamt auf gar geringen Trigonometriſchen Berechnungen beruhen. Dennoch habe zu mehrerer Bequemlichkeit eine kleine Tabelle hier mit beygefüget, die von dem Herrn Pitot

angegeben worden, als welcher, ſo viel mir bewußt, der erſte iſt, der dieſe Materie aufs gründlichſte abgehandelt.

Anzahl derer Schaufeln.

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1000	691	500	377	293	234	191	159	134	114	99	86	76	67	60	54	49

Höhe derer Schaufeln.

§. 675. Um aber dann auch den Gebrauch dieſer Tabelle deſto deutlicher zu verſtehen, muß ich annoch beybringen, daß ihre Berechnung auf einen ſolchen halben Durchmeſſer beruhet, der in tauſend gleiche Theile eingetheilet, angenommen worden, und alſo diejenige Zahlen, die in der untern Linie der Tabelle ſtehen, diejenige Anzahl derer Theile des halben Durchmeſſers in ſich begreiffen, die man denen Schaufeln zur Höhe geben muß. Wollten wir alſo gern in Erfahrung bringen, wie viel 2. Schuh-hohe-Schaufeln man an einem Waſſer-Rade anbringen müßte, deſſen halber Durchmeſſer etwan 10. Schuh betrüg, ſo dürffen wir alſo nur nachfolgenden Proportions-Satz machen, und ſagen: Wenn 10. Schuh, als der halbe Durchmeſſer des vorgeſetzten Rades, 1000. Theilgen vor den in der Tabelle beliebten halben Durchmeſſer angeben, was werden zwey Schuh, als die angenommene Höhe derer Schaufeln, vor die Anzahl derer Schaufel-Theilgen in der Tabelle ausgeben? So werden wir die Zahl 200. vor das geſuchte gevierdte Proportions-Glied bekommen, dürffen dannenhero nur alſobald in der andern Linie der Tabelle diejenige Zahl aufſuchen, die der in der Berechnung gefundenen am nechſten kommt, ſo wird die angetroffene Zahl 191. zugleich anzeigen, daß die über ihre ſtehende Zahl 10. diejenige Anzahl derer Schaufeln bemercke, die dem Waſſer-Rad am geſchickteſten gebühren.

Tab. VII. Fig. 7. Wollten wir nun etwan auch gern dieſe nehmliche Frage ohne Beyhülffe dieſer Tabelle auflöſen, dürffen wir ſchlechterdings nur in Betrachtung ziehen, daß, weilen uns ſo wohl der halbe Durchmeſſer des Waſſer-Rades AB, als auch die Höhe derer Schaufeln CB gegeben, wir vermöge deſſen aus dem recht-wincklichten Triangul AEC die Seiten AE und AC, und folglich auch ohne ſonderliche Schwürigkeit den Werth des von denen beyden halben Durchmeſſer formirenden Winckels EAC in Erfahrung bringen können. Dividiren wir alsdann die Zahl 360. durch diejenige Anzahl Grade, die dieſer letztgedachte Winckel in ſich begreiffet, ſo giebt der herauskommende Quotient die begehrte Anzahl derer Schaufeln an, die man dem Waſſer-Rade geben muß. Die übrigen Fragen, die man etwan bey dieſer Materie annoch aufwerffen könnte, ſind ſo leicht aufzulöſen, daß mich bey denenſelben aufzuhalten, keinesweges vor nöthig erachte.

Was nun eigentlich die Breite anbelangt, die man überhaupt denen Schaufeln kan zukommen laſſen, davon gedencke abermahlen nichts, weilen ſie jederzeit nach Beſchaffenheit derer Umſtändte zu erwägen, und lediglich auf derjenigen Krafft beruhet, die man eigentlich vom Strohm zu ſeinem Vorhaben entlehnen will, maſſen deſſen Krafft beſtändig mit der Gröſſe der Quadrat-Fläche derer Schaufeln in Proportion ſtehet. Was aber herentgegen die Höhe derer Schaufeln betrifft, hat es mit derſelben eine gantz andere Bewandtniß, geſtalten man ſich hierinnen mehrentheils nach der Tiefe des Waſſers richten muß, in welches ſie ſich eintauchen ſollen. Noch weniger kan ich von der Gröſſe des halben Durchmeſſers eines Waſſer-Rades etwas gewiſſes beybringen, maſſen ſolches abermahlen wiederum auf denjenigen Hebels-Arm ankommt, den man zu der Uberwältigung des Widerſtandts nöthig hat, oder nach dem auch die Laage hoch oder niedrig übrig den Waſſer-Paß des Gewäſſers ſich erſtrecken mag.

Fig 7. Tab. VII. §. 676. Weilen nun die Schaufeln in jedem Augenblick mit dem Bley-Wurf AG, unterſchiedliche Winckel formiren, ſo muß nothwendig alſo auch derjenige Trieb, den ſie vom Strohm erhalten, unaufhörlich beſtändig abwechſeln. Wie nun aber hier der ſenckrechte Standt derer Schaufeln, der aller vortheilhafftigſte unter allen, ſo findet ſich alſo auch allerdings ein anderer, der um ſo viel ſchädlicher, anbey alſobald würcklich vorfällt, ſo bald nur eine Schaufel KL von der ihr nechſt darauf folgenden

DB,

DB, gänzlich verdecket wird. Solches geſchiehet allemahl, ſo offt derjenige Winckel BAL, den die beyden halben Durchmeſſer AB und AL unter ſich formiren, von dem Bley-Wurf oder der ſenckrechten Linie AG in zwey gleiche Theile getheilet wird, geſtalten das Gewäſſer ſchlechterdings nur gegen die erſte Schaufel CB, und zwar noch darzu ſchräg anſchlägt, und der Trieb deſſelben ſich auch nicht weiter, als bloß nur auf den Theil DB erſtrecken kan; Mithin allezeit der andere Theil DC, auſſer dem Gewäſſer unnütz leer verbleiben muß. Auf ſolche Art kan man nun gar füglich den gröſſeſten Nachdruck mit dem ſchwächſten in Vergleichung ſtellen, wenn man nehmlich die ſenckrecht-ſtehende Schaufel FG in Gedancken zum Grund ſetzet, und die Perpendicular-Linie BE verzeichnet, um hierdurch des rechtwincklichten Trianguls BED habhafft zu werden, und in allen und allem die nehmliche Beurtheilung anzuſtellen, wie im 674. Paragrapho geſchehen.

* * *
* * * * * *

§. 677. In einem meiner Wercke, *la Science des Ingenieurs* betitult, habe zu Ende des eilfften Capitels des vierdten Buches verſprochen, die Beſchreibung einiger Hand- und Pferde-Mühlen mitzutheilen, als welche mehrentheils in Veſtungen gebrauchet werden, um die Beſatzung zur Zeit einer Belagerung mit Mehl zu unterhalten. Hier bekomme dann nunmehro Gelegenheit, meinen Verpflichtungen ein Genüge zu leiſten. Tab. IX. Beſchreibung einer Hand-Mühle.

Die erſte Figur ſtellet einen Durchſchnitt von einer Hand-Mühle für. Zwey Perſohnen können ſie ohne ſonderliche Mühe vermittelſt einer Art von Krücken, die an einer Kurbel beweglich befeſtiget ſind, in ſchnelle Bewegung bringen; Der Bug dieſer Kurbel beträgt 2. Schuh, die Kurbel ſelbſt aber giebt dem Getriebe C die Bewegung, welches 15. Zoll im Durchmeſſer groß iſt, und 15. Trieb-Stecken in ſich ſchlieſſet, die weiter in die Zähne des Stirn-Rades D eingreiffen. Dieſes Stirn-Rad hat 18. Zoll im Durchmeſſer, und 16. Zähne, treibt anbey den Trilling E, der 7. Zoll im Diametro, und 6. Trieb-Stecken führet. Nach der Einrichtung, die mit dieſen berührten Stücken getroffen worden, muß der Laufer $2\frac{1}{2}$. mahl herum kommen, ehe die Kurbel einen völligen Umlauff zuruck leget. Der kaum gedachte Laufer hat drey Schuh im Diametro, anbey eine Dicke von fünff Zöllen, und kan vermöge des Steegs G erhöhet und geſencket werden. Die Welle des Trillings E iſt mit Schwung-Flügeln H verſehen, die aus zweyen höltzernen Creutz-weiß übereinander gelegten Latten, jede von ſechs Schuhen Länge, zuſammengeſetzet, und an ihren Enden mit bleyernen Platten belegt werden, um dadurch die Bewegung um ſo viel ſteter zu machen.

§. 678. Weilen man unter allen denenjenigen Machinen, deren Entzweck auf eins hinauf laufft, die ſimpelſten denenjenigen vorziehen muß, bey denen ſolche Beſchaffenheit keinesweges vorhanden, ſo füge dannenhero noch eine Zeichnung einer andern Hand-Mühle bey, deren Beſchaffenheit mit der vorigen bey nahe faſt einerley, und deren Durchſchnitt aus der dritten Figur zu erſehen. Dieſe Mühle, wie ſolches aus dem folgenden abzunehmen, kan von zweyen Perſohnen in Bewegung geſetzet werden, die an einer Kurbel ihre Stelle einnehmen. Dieſe Kurbel hat zwölff Zoll Bug, und trifft auf ein Kamm-Rad zu, das zwölff Zoll im halben Durchmeſſer, anbey mit zwölff Kämmen begleitet iſt. Man ſich alſo hier gar füglich die Vorſtellung machen kan, als würckte die Potenz gleich unmittelbahrer Weiſe gegen die Trieb-Stecken des Trillings, der hier nur ſechs Zoll im halben Durchmeſſer, jedoch aber ſechs Trieb-Stecken beſitzet. Vermöge deſſen der Laufer zweymahlen herumkommen muß, ehe die Kurbel einmahl herumkommt. Um hier nun auch die Bewegung dieſer Mühle deſto ſteter zu unterhalten, hat man nicht allein die Welle dieſes gedachten Trillings eben wiederum mit ſolchen Schwung-Flügeln, wie bey der vorigen Hand-Mühle verſehen, ſondern auch noch andere an die Kurbel ſelbſt hinzu gethan. Fig. 3. Noch eine andere Hand-Mühle.

Der *Diameter* des Laufers iſt drey Schuh, ſechs Zoll, und ſeine Dicke auſſen am Umkreyß ſechs Zoll, ſechs Linien, im Mittel aber nur fünff Zoll, neun Linien, weilen deſſen Hohlung ſich auf neun Linien in die Tiefe erſtrecket, und alſo auch die auf einerley Gleichheit gebrachte Dicke deſſelben nur ſechs Zoll beträgt, folglich alſo der gantze Cörperliche Innhalt 8316. Cubic-Zoll ausmacht, wovon jedoch aber noch die Hohlung des Laufer-Auges, worinnen das Mühl-Eiſen ſtecket, muß abgezogen werden; Da nun ſolches hier im Durchmeſſer fünff Zoll groß iſt, mithin die gantze Hohlung ohngefehr 170. Cubic-Zoll beträgt, ſo belaufft ſich auch der gantze Cörperliche Innhalt des Laufers nicht höher, denn nur auf 8146. Cubic-Zoll. Um dann nun

auch die Schwehre des Läufers zu erfahren, dürffen wir nur folgenden Schluß machen und ſagen: Wenn 1728. *Cubic*-Zoll, 110. Pfundt vor die Schwehre eines *Cubic*-Schuhes derjenigen Art Steine angeben, von denen die Laufer gemacht werden, wie viel geben alſo 8146. *Cubic*-Zoll? So werden wir 518. Pfundt vor die geſuchte Schwehre des Laufers bekommen, worzu wir jedoch aber auch noch die Schwehre des Trillings ſamt deſſen Welle, und auch die Schwehre von denen dieſe Welle begleitenden Schwung-Flügeln hinzuthun müſſen, welches hier insgeſamt auf 182. Pfundt ſchätzen will, mithin alſo in allen und allem 700. Pfundt vor diejenige Laſt bekommen, womit hier der Steeg beläſtiget iſt.

Berechnung einer Hand-Mühle, ſamt der Berechnung der darbey fürfallenden Friction.

§. 679. Nach dem 655ſten Paragrapho beträgt derjenige Widerſtandt, womit ſich das Getrayde der Bewegung des Laufers widerſetzet, den fünff und dreyſſigſten Theil der kaum gedachten Laſt, womit der Steeg beläſtiget iſt. Dividiren wir dannenhero 700. durch 35, ſo bekommen wir an zwantzig Pfundten einen gleich-gültigen Werth des berührten Widerſtandts. Multipliciren wir denſelben durch ſeinen Hebels-Arm, nehmlich durch den mittlern Proportional-halben Durchmeſſer des Laufers, ſo hier 14. Zoll ausmacht, und dividiren das herauskommende Product, durch den halben Durchmeſſer des Trillings, nehmlich durch ſechs Zoll, ſo giebt der erhaltene Quotient $46\frac{2}{3}$. Pfundt vor diejenige Potenz an, die an die Kurbel angebracht werden muß, und ſchlechterdings nur zu der Mahlung des Getraydes gebraucht wird.

Vorjetzo aber müſſen wir auch unterſuchen, um wie viel wir dieſe Potenz verſtärcken müſſen, damit ſie zugleich auch die Friction zu überwältigen vermögend werde; Wollen alſo mit der Berechnung derjenigen Friction den Anfang machen, die das Angel-Eiſen an der Welle des Trillings auf der Pfanne verurſachet. Geſetzt, als wär der Diameter dieſes Angel-Eiſens zu äuſſerſt an der Rundung vier Linien, mithin deſſen mittlere Proportional-halbe Durchmeſſer, oder der auf dieſe Friction ſich beziehende Hebels-Arms, ein und ein Drittheil einer Linie. Multipliciren wir ſolchen dannenhero durch den dritten Theil derjenigen Laſt, womit der Steeg beſchwehret iſt, (p. §. 240.) und das herauskommende Product abermahlen wiederum durch den Bruch $\frac{19}{18}$, nehmlich wegen der Friction des Kamm-Rades und Trillings (p. §. 290.), und dividiren alsdann dieſes zweyte erhaltene Product durch den halben Durchmeſſer des Trillings, ſo bekommen wir $4\frac{1}{2}$. Pfundt vor diejenige Potenz, die gleichſam zu äuſſerſt an dem gedachten halben Durchmeſſer des Trillings, zu der Uberwältigung der Friction, angebracht werden könnte.

Kaum im Vorhergegangenen haben wir gefunden, daß eine Laſt von 20. Pfundt hier ein gleich-gültiger Werth von demjenigen Widerſtandt ſey, den das Getrayde der Bewegung des Laufers entgegenſetzet; Beträgt dannenhero alſo diejenige Friction, die von dieſer nehmlichen Laſt an demjenigen Orte verurſachet wird, wo das Kamm-Rad und der Trilling in einander greiffen, den achtzehenden Theil derſelben, nehmlich $\frac{20}{18}$, das iſt ſo viel, als $\frac{10}{9}$. Multipliciren wir nunmehro dieſen Bruch durch den mittlern Proportional-halben Durchmeſſer des Laufers, und dividiren das herauskommende Product durch den halben Durchmeſſer des Trillings, ſo bekommen wir $2\frac{4}{7}$. Pfundt. Addiren wir dieſe $2\frac{4}{7}$. Pfundt zu denen obigen erhaltenen $4\frac{1}{2}$. Pfundten, ſo haben wir an der Summe 7. Pfundt, einen gleich-gültigen Werth derer vorjetzo berührten beyden Frictionen: Erſehen zugleich auch, daß diejenige Potenz, die wir etwan gern an die Kurbel anbringen möchten, $53\frac{2}{3}$. oder auch 54. Pfundt Krafft beſitzen müſſe, wofern ſie anders den dreyfachen Widerſtandt, wovon wir jetzo Meldung gethan, zu überwältigen vermögend ſeyn ſoll.

Was nun die an der Kurbel fürfallende Friction anbelangt, müſſen wir uns wiederum zurück entſinnen, wie ſie in ſolchem Fall müſſe ausgedruckt oder angegeben werden, wann ſie des ſtärckſten Nachdrucks vermögend, das iſt, wenn der Potenz und der Laſt ihre Directiones einander parallel lauffen (p. §. 248.); Solches geſchiehet nun aber würcklich allemahl, ſo offt ſich die Kurbel in einer ſolchen Laage befindet, wie ſie in der Figur vorgeſtellet iſt, mithin ſich auch ſolchen Falls der Ort der Ruhe (Hypomochlium) zu äuſſerſt am horizontalen Diametro der Kurbel befindet, und von der Laſt ſo wohl als von der Potenz nach einerley Direction gedruckt wird, nehmlich durch 108. oder zweymahl 54. Pfundt, maſſen eben die Laſt, ſo hier in derjenigen Schwürigkeit völlig zuſammen kommt, die die Kämme des Kamm-Rades antreffen, wenn ſie den Trilling herumdrehen wollen, mit der Potenz einerley Geſchwindigkeit beſitzet.

beſitzet. Weilen nun hiernächſt die Schwehre der Kurbel, die Schwehre des Kamm-Rades, und die Schwehre derer Schwung-Flügel, (ſo wir geſamt auf 200. Pfundt ſchätzen wollen,) die beyden Ruhe-Oerter nach einer ſenckrechten Direction drucken, ſo erwächſet hieraus alſo eine ſolche Druckung, die aus denen kaum vorjetzo berührten beyden Druckungen zuſammen beſtehet, und alſo gar füglich durch die Diagonal-Linie einer ſolchen ablangen recht-winckelichten Fläche (Rectangulum) ausgedruckt werden kan (p. §. 72.), an welcher die eine Seite 108. Theile, die andere aber 200. Theile beſitzet. Wie nun ſolcher Beſchaffenheit nach, dieſe Diagonal-Linie nothwendig 226. Theile beſitzen muß, ſo dürffen wir alſobald nur deren Helffte vor die Friction annehmen (p. §. 250.), die ſolchergeſtalt alſo 113. Pfundt beträget. Multipliciren wir ſolche nunmehro aber durch den halben Durchmeſſer der Kurbel-Dicke (p. §. 108.), den ich hier auf acht Linien ſtarck ſchätzen will, und dividiren das herauskommende Product durch die Länge des Bugs, (nehmlich durch zwölff Zoll,) ſo kommt $3\frac{1}{2}$. Pfundt. Thun wir endlich dieſe $3\frac{1}{2}$. Pfundt zu denen obigen 54. Pfundten hinzu, ſo erhalten wir 57. Pfundt vor diejenige Potenz, die hier nicht allein das Getrayde mahlet, ſondern auch die geſamte Friction überwältiget.

§. 680. Wie nun allbereit im 120ſten Paragrapho beygebracht, daß die Krafft eines Menſchens von mittelmäſſigen Leibes-Geſtalt, wenn er die Arbeit an einer Kurbel verrichten ſoll, nicht mehr denn ohngefehr biß auf 27. oder 28. Pfundt zu ſchätzen, ſo erſehen wir alſo auch hieraus, daß zwey Perſohnen dieſe Mühle ohne Schwürigkeit in Würckung ſetzen können, und zwar mit einer ſolchen Geſchwindigkeit, daß die Kurbel in Zeit einer Minute dreyſſig Umlauffe zuruck legen muß; welches eine gantz gemäſſigte Geſchwindigkeit iſt, und in welcher auch die beyden Perſohnen eine gantze Stunde lang, ohne Aufhören mit leichter Mühe fortfahren können: Maſſen ſelbſten verſchiedenemahl bey Erbauung derer Schleuſſen des Canals *de Picardie*, und auch anderer Orten angemerckt, wie die Arbeiter, die mit *Pater-Noſter*-Werckern das Waſſer geſchöpffet, ſo gar in einer Minute die Kurbel 55. mahl herumgebracht, ohngeachtet die Kurbel ſechzehen Zoll Bug gehabt, und nach meiner deshalb angeſtellten Berechnung, auf jede Perſohn ins beſonders, $35\frac{1}{2}$. Pfundt nöthige Würckungs-Krafft fiel. Es iſt zwar an dem, daß dieſe Arbeit ein wenig zu ſtarck, habe mich auch deshalben nicht darnach richten wollen, um meine Rechnung lediglich nur auf dasjenige zu gründen, was ſich jederzeit und allenthalben thun läſſet. Die Länge derjenigen Zeit, die man denen von der Arbeit abgehenden Perſohnen zur Ruhe laſſen muß, kan deshalben nicht wohl angeben, weilen ſolche ſchlechterdings auf der Anzahl derer Perſohnen beruhet, die zu dieſer Arbeit gewidmet ſind; Kommt es aber endlich auf den Lebens-Unterhalt einer belagerten Beſatzung an, ſo fehlet es auch bey einer dergleichen Nothwendigkeit an Leuten gantz und gar nicht.

§. 681. Wollte man nun etwan auch gern in Erfahrung bringen, wie viel Mehl in 24. Stundten mit dieſer Mühle könnte gemahlen werden, müſſen wir uns wiederum zuruck entſinnen, wie die Ausgaben an Mehl von zweyen verſchiedentlichen Laufern, mit deren geſamten Schwehre (Gravitas abſoluta), und mit der auf die Zeit-Tauer einer Minute ſich beziehende Geſchwindigkeit derſelben, in zuſammengeſetzter Verhältniß (Relatione compoſita) ſtehen (p. §. 638.), und noch überdem eine jede von dieſen Geſchwindigkeiten, durch dasjenige Product angegeben werden muß, welches herauskommt, wenn der mittlere Proportional-halbe Durchmeſſer eines jeden Laufers durch die Anzahl derer Umlauffe multipliciret wird, die er mit dem andern in gleicher Zeit zuruck leget: Worbey uns auch allbereit ſchon bekandt, daß ein ſolcher Laufer, der 4348. Pfundt ſchwehr iſt, und deſſen mittlere Proportional-halbe Durchmeſſer, 24. Zoll beträgt, anbey in Zeit einer Minute 53. mahl herumkommt, in 24. Stundten 120. Septiers Getrayde mahlet (p. §. 656.); So dürffen wir alſo nur folgenden Proportions-Satz machen, und ſagen: Wenn 4348. Pfundt ⋈ 24. Zoll ⋈ 53. Umlauffe (das iſt, nachdem 4388. Pfundt durch 24. Zoll und 53. Umlauffe *multipliciret* worden) 120. *Septiers* angeben: Was geben 700. Pfundt ⋈ 14. Zoll ⋈ 60. Umlauffe vor das geſuchte vierdte *Proportions*-Glied? So werden wir 12. Septiers und ohngefehr noch $\frac{2}{3}$. heraus bekommen. Und ſo hoch belaufft ſich alsdann die Menge Mehl, die dieſe Mühle in 24. Stundten mahlen kan, welches dann in einer Stundte einen halben Septiers Getrayde ausmacht, und ein ſolcher Septier, wovon ich rede, 75. Pfundt ſchwehr iſt, wie ſolches ſchon im obigen beygebracht.

Solche Bewandtniß hat es dann alſo mit allen Machinen von gleich-förmiger Art, hat man einmahlen an einer dererſelben die vortheilhafftigen Eigenſchafften und ſchadhafften Mängel in deutliche Erkändtniß gebracht, ſo kan man auch auf anderer ihrer Vollkommenheit wegen, richtige Folgerungen herfürbringen: Und was mich

eben am meiſten erfreuet, iſt dieſes, daß ich gewahr werde, wie die geſamte Theorie, auf welche meine vorhergegangenen Berechnungen gegründet, mit der practiſchen Erfahrung ſehr wohl übereinſtimmen.

Tab. X. Fig. 1. §. 682. Aus der erſten Figur der zehenden Kupfer-Tabelle, läſſet ſich gar leichtlich wiederum die Einrichtung erſehen, vermöge deren ein kleiner Laufer in die Würckungs-Bewegung zu bringen, maſſen eben hier der Umlauff derer Kurbeln auf eine ſehr leichte Art ohne ſonderliche Bemühung ins Werck zu ſetzen. Dieſer Bewegung wird noch folgends durch drey beſondere Schwung-Flügel D, E, F, geholffen, von denen ein jeder ins beſondere wiederum mit einem andern Flügel Creutz-weiß verbunden iſt, den man anders nicht, als im Grund-Riß ſehen kan, der aber an und vor ſich gar wohl aus dieſer Figur abzunehmen, ohne daß alſo nöthig habe, mich hierbey weiter aufzuhalten.

Beſchreibung einer noch andern Hand-Mühle, ſo weit ſimpler als die vorige. Tab. VII. Fig. 3. und 4.

§. 683. Die dritte und vierdte Figur der ſiebenden Kupfer-Tabelle, ſtellet den Grund-Riß und Durchſchnitt einer andern Hand-Mühle für, deren Einrichtung ſo wenig Umſtändte bedarff, als je eine gefunden werden mag, geſtalten keine andere Friction an derſelben ſtatt hat, als diejenige, ſo an denen beyden Angel-Zapfen vorfällt. Die gantze Mühle beſtehet aus zweyen horizontal-angebrachten Rädern AB und CD, von denen ein jedes auſſen am Umzirck mit einer Hohl-Rinne verſehen, wie an denen Rollen wahrzunehmen; Das erſte Rad hat vier Schuh im Durchmeſſer, und das andere nur zwey; Beyde aber ſind mit einer Schnure ohne Ende umgeben, ſo daß ſich alſo das erſtere unmöglich herumdrehen kan, ohne daß ſich das andere nicht auch mit herumdrehen ſollte.

Die beyden Räder CD und GH haben die Welle F gemeinſchafftlich unter ſich, und das letztere von ihnen, nehmlich GH, hat $3\frac{1}{2}$. Schuh im Durchmeſſer, anbey fünff biß ſechs Zoll Dicke, dienet hauptſächlich zum Schwung, um die Bewegung des Laufers dadurch vom ungleichen Lauf zu befreyen. Was nun aber das andere Rad AB anbelangt, ſo erſiehet man wohl aus der Figur, daß deſſen Welle I ohngefehr um die Höhe von vier Schuhen mit einem Bug K verſehen, und ſolchergeſtalt einen Kurbel-Form erhält, anbey auch ebenermaſſen wiederum mit doppelten Schwung-Kugeln EE begleitet iſt. Zwey Perſohnen können die Kurbel K vermittelſt etlichen Krücken-förmigen Stangen herumdrehen, wie allbereit ſchon im 677ſten Paragrapho beygebracht, oder können ſich auch zweyer Dreh-Krücken L, M bedienen, deren Würckung ſich leicht einzubilden.

Weilen nun hier der Laufer zwey Umlauffe zuruck legen muß, ehe die Kurbel einen zu Ende bringt, in ſo fern wir nehmlich auch hier wiederum dem Laufer die nehmliche Ermeſſungs-Maaſe zueignen, wie wir ſolche bey der vorigen Mühle angenommen, ſo muß ſie alſo auch ebenſo viel Getrayde mahlen, wie die andere jetzt kaum angeführte, nehmlich, einen halben Septier Getrayde in einer Stundte, und zwar aufs höchſte mit einer Krafft von 50. Pfundt.

Auf was Art die Ermeſſungs-Maaſe einer ſolchen Mühle anzugeben, die durch ein Pferd in Bewegung geſetzet wird. Tab. X. Fig. 2.

§. 684. Die andere Figur in der zehenden Kupfer-Tabelle zeiget den Abriß einer Pferde-Mühle. Sie beſtehet aus einem groſſen Kamm-Rade A, deſſen Kämme, deren Anzahl ich hier auf hundert ſetzen will, in das Getriebe B eingreiffen. Dieſes Getrieb beſitzet zwantzig Trieb-Stecken, und deſſen Welle trifft auf ein noch anderes Kamm-Rad C zu, ſo acht und viertzig Kämme führet, und wiederum in den Trilling D eingreiffet; Der Trilling D aber hat nur ſechs Trieb-Stecken. Vermöge dieſer Einrichtung muß nothwendig geſchehen, daß, ehe das an das Waag-Scheit H angeſpannete Pferd einen Umlauff endiget, der Laufer deren viertzig zuruck leget. Um aber jedoch die hier unnöthigen Eingriffe derer Kämme und Trieb-Stecken zu vermeiden, habe ich in der achten Figur der neundten Kupfer-Tabelle eine andere Art einer Pferde-Mühle verzeichnet, ſo viel ſimpler, und folglich auch der erſtern um viel vorzuziehen.

§. 685. Damit dann nun anbey auch zeige, wie man ſich verhalten müſſe, wenn man einen Entwurff von einer Machine machen will, ſo wollen wir im folgenden die Theile, woraus eine ſolche Machine beſtehen muß, von welcher jetzo die Rede iſt, angeben, und uns hierzu ſolcher Reguln bedienen, die aus der Erfahrung und richtigen Vernunfft-Schlüſſen ihren Urſprung haben, um aus deren gezeigten Gebrauch ein Beyſpiel zu bekommen, einen gantz andern Fall, wie dieſen, ebenermaſſen auch nach Wunſch hinaus zu führen.

Tab. IX. Fig. 6. Wir müſſen alſo unſere Gedancken vors erſte dahin richten, mit der vorhabenden Machine eine ſolche Einrichtung zu treffen, daß ſie aus ſo wenigen Theilen beſtehe, als nur möglich ſeyn will. Inzwiſchen können wir dennoch nicht wohl entübriget ſeyn,

ein einiges Kamm-Rad und einen einigen Trilling zu der Bewegung des Laufers anzuwenden, um ihme eine ſolche Geſchwindigkeit beyzubringen, ſo, daß er in Zeit einer Minute, wenigſtens viertzig Umlauffe zuruck lege. Wir erſehen auch noch weiter, daß wir unumgänglich denjenigen Widerſtandt, den wir etwan nach unſerer gefaßten Einrichtung zu überwältigen antreffen werden, nach der mittlern *Proportional*-Krafft oder Stärcke eines Pferdes proportioniren müſſen, nehmlich mit 180. Pfundt (p. §. 123.), weilen dieſe Krafft ſo hoch geſchätzt wird, wenn nehmlich das Pferd nach einer horizontalen Direction würcket oder ziehet, und in Zeit einer Stundte eine kleine Meile oder zwey tauſend Toiſen Weg zuruck leget. (p. §. 124.)

Ich gebe dannenhero dem halben Durchmeſſer des hier fürfallenden Stirn-Rades A eine Länge von acht Schuhen, und begleite deſſen Circumferenz mit hundert und zwölff Zähnen, welche in einem Trilling B eingreiffen, der nur ſieben Trieb-Stecken führet. Solchergeſtalt wird der Laufer ſechzehenmahl herumkommen, ehe das Stirn-Rad einmahl herumkommt. Weilen nun hier auch zwiſchen dem halben Durchmeſſer des Stirn-Rades, und dem halben Durchmeſſer des Trillings, die nehmliche Verhältniß ſeyn muß, die zwiſchen der Anzahl derer Zähne des Stirn-Rades, und der Anzahl derer Trieb-Stecken des Trillings enthalten, ſo muß alſo der halbe Durchmeſſer des Trillings ſechs Zoll Länge beſitzen.

Was nun denjenigen Hebels-Arm anbetrifft, an deſſen äuſſerſten Ende das Pferd ſoll angeſpannet werden, müſſen wir hier gar wohl wiederum in Betrachtung ziehen, daß, wenn wir ihn gar zu lang machen, das Thier, weilen es in ſeinem Gang einen gar zu groſſen Umſchweiff nehmen muß, nur eine gar geringe Anzahl Umlauffe zuruck legen wird, und wir dannenhero hernach auch eines um ſo viel gröſſern Gebäudes von einer anſehnlichen Breite benöthiget ſind, um die Mühle in ſelbigem anzulegen. Ohne uns alſo weiter um denjenigen Vortheil zu bekümmern, der der Potenz durch einen um ſo viel gröſſern Hebels-Arm etwan zuwachſen möchte, wollen wir ſolchen hier zwölff Schuh lang feſt ſetzen, weilen wir ihn nicht wohl kürtzer annehmen können; denn andergeſtalt das Pferd ſein beſtändiges Wenden mit gehöriger Bequemlichkeit zu verrichten, auſſer Standt geſetzet werden würde. Es beſchreibt dannenhero bey jedem Umlauf eine Circumferenz von 12½. Toiſen, und weilen es in einer Stundte würcklich zwey tauſend Toiſen zuruck legen kan, ſo muß alſo ohngefehr in einer Stundte 160. mahl im Creyß herum kommen. Multipliciren wir endlich dieſe Zahl 160. durch 16, ſo bekommen wir 2560. vor die Anzahl derer Umlauffe des Laufers in Zeit einer Stundte, und fallen alſo deren auf die Zeit einer Minute ohngefehr zwey und viertzig.

Vorjetzo kommt es nunmehro drauf an, die Ermeſſungs-Maaſe des Laufers ſelbſt in Erfahrung zu bringen; Wir wollen alſo in Betrachtung deſſen, weilen wir völlige Freyheit beſitzen, den Durchmeſſer deſſelben ſo groß zu machen, als uns nur beliebig, vor den Durchmeſſer des hier nöthigen Laufers fünff Schuh annehmen, um hieraus folgends den mittlern Proportional-halben Durchmeſſer, oder denjenigen Hebels-Arm folgends anzugeben, der mit der widerſtehenden Potenz zuſtimmen ſoll. Iſt alſo nichts mehr übrig, als nur noch die Dicke des Laufers ausfindig zu machen, welche keinesweges nach Gefallen angenommen werden kan, weilen ſie ſchlechterdings auf der Bewegung-würckenden Krafft beruhet.

Wir wiſſen allbereit, daß aus Urſach deſſen, weilen der Laufer auf einer Angel ſich herumzudrehen genöthiget wird, die Bewegung-würckende Krafft nicht eben ſchlechterdings die gantze Schwehre deſſelben überwältigen müſſe, ſondern nur den fünff und dreyſſigſten Theil dieſer Schwehre, welcher demjenigen Widerſtandt gleich iſt, den das Getraydе der Bewegung des Laufers entgegen ſetzet (p. §. 655.). Benennen wir dannenhero die Schwehre dieſes Laufers zuſamt der Schwehre aller derer übrigen Theile, die auf dem Steege ruhen, mit dem Buchſtaben, x, ſo bekommen wir die Gröſſe $\frac{x}{35}$ vor den kaum gedachten Widerſtandt, den man nicht anders, als durch eine Berechnungs-Unternehmung in Erfahrung bringen kan. Folgen dannenhero hier die Benennungen und der Werth dererjenigen Gröſſen, die mit in die Berechnung einflieſſen müſſen:

$a = 12$ Schuh; Der Hebels-Arm Bewegung-würckenden Krafft.

$b = 8$ Schuh; Der halbe Durchmeſſer des Stirn-Rades.

$c = 6$ Zoll; Der halbe Durchmeſſer des Trillings.

$d = 20$ Zoll; Der mittlere *Proportional*- halbe Durchmeſſer des Laufers.

$f = 9$ Linien; Der halbe Durchmeſſer des untern Angel-Zapfens am Stirn-Rade.

$g = 2$ Linien; Der mittlere *Proportional*-halbe Durchmeſſer des Angel-Zapfens am Trilling.

$p = 180$ Pfundt; Die Krafft und Stärcke der Bewegung-würckenden Krafft.

$q = 1500$ Pfundt; Die Schwehre des Stirn-Rades und deſſen Well-Baums.

$x =$ Die Schwehre des Laufers und Trillings zuſammen genommen.

$\frac{x}{h} = \frac{x}{35} =$ Derjenige Widerſtandt, den das Getraybe der Bewegung des Laufers entgegen ſetzet.

$\frac{m}{n} = \frac{19}{18} =$ Die *Friction* des Stirn-Rades am Trilling.

§. 686. Weilen wir nun in unſerer vorhabenden Berechnungs-Unternehmung auch zugleich denjenigen Schaden oder Verluſt, der von denen Frictionen verurſachet wird, in Erfahrung bringen wollen, ſo können wir alſo mit der Berechnung derjenigen Friction den Anfang machen, welche bey dem zu unterſt am Trilling befindlichen Angel-Zapfen fürfällt, und alſo unmittelbahr gleich auf der Pfanne $= \frac{x}{3}$ ſeyn muß. Multipliciren wir ſolche durch g, als durch den mittlern Proportional-halben Durchmeſſer dieſes Angel-Zapfens, alsdann aber das herauskommende Product durch $\frac{m}{n}$, weilen hier eben ein Eingriff von Zahn und Getriebe fürfällt, (p. §. 290.) ſo bekommen wir vor die gedachte Friction: $\frac{mgx}{3n}$; Nicht weniger müſſen wir nunmehro auch den würckenden Widerſtandt des Getraydes, nehmlich $\frac{x}{h}$ durch d, als durch den mittlern Proportional-halben Durchmeſſer des Laufers multipliciren, und das herauskommende Product abermahlen durch $\frac{m}{n}$, ſo bekommen wir die Gröſſe $\frac{mdx}{nh}$; Thun wir nun ſolche zu der obigen gefundenen Friction $\frac{mgx}{3n}$ hinzu, und dividiren die erhaltene Summe durch c, nehmlich durch den halben Durchmeſſer des Trillings, ſo bekommen wir: $\frac{mgx}{3nc} + \frac{mdx}{nch}$ vor denjenigen Widerſtandt, der auf die Zähne des Stirn-Rades zuſtimmt.

Um nunmehro auch auf diejenige Friction zu ſehen, die an der Fläche des Angel-Zapfens am Well-Baum des Stirn-Rades fürfällt, müſſen wir zu der letztern Summe $\frac{mgx}{3nc} + \frac{mdx}{nch}$ die Potenz p hinzu thun, von der herauskommenden Summe die Helffte nehmen (p. §. 243.), und ſolche durch f, als durch den halben Durchmeſſer des Angel-Zapfens multipliciren, ſo bekommen wir: $\frac{mfgx}{6nc} + \frac{mfdx}{2nch} + \frac{fp}{2}$; Thun wir nun zu dieſem Product, das durch $\frac{2f}{3}$ multiplicirte Drittheil von der

Laſt

Laſt q, (p. §. 240.) nehmlich, $\frac{2fq}{9}$ hinzu, ſo kommt: $\frac{mfgx}{6nc} + \frac{mfdx}{2nch} + \frac{fp}{2} + \frac{2fq}{9}$, worunter nicht allein die horizontale, ſondern auch die ſenckrechte Friction des Angel-Zapfens zu verſtehen, und zwar in ſolchem Fall, da die Potenz in dem aller unvortheilhafftigſten Standt ſtehen würde (p. §. 69.); Multipliciren wir hiernechſt die oben allbereit angeführte Gröſſe, $\frac{mgx}{3nc} + \frac{mdx}{nch}$, durch b, als durch den halben Durchmeſſer des Stirn-Rades, und thun das herauskommende Product zu denen Gröſſen, $\frac{mfgx}{6nc} + \frac{mfdx}{2nch} + \frac{fq}{2} + \frac{2fq}{9}$ hinzu, ſo bekommen wir eine ſolche Gröſſe, die dem Product aus der Bewegung-würckenden Potenz in ihren Hebels-Arm gleich iſt, nehmlich die folgende Gleichung: $\frac{mbgx}{3nc} + \frac{mbdx}{nhc} + \frac{mfgx}{6nc} + \frac{mfdx}{2nhc} + \frac{fp}{2} + \frac{2qf}{9} = ap$, oder deutlicher: $\frac{m}{n} \times \overline{\frac{bgx}{3c} + \frac{bdx}{hc} + \frac{fgx}{6c} + \frac{fdx}{2hc}} = ap - \frac{fp}{2} - \frac{2qf}{9}$; Bringen wir alsdann folgends die unbekandte Gröſſe in ein Glied der Gleichung allein, ſo kommt endlich:

$$x = \frac{ap - \frac{fp}{2} - \frac{2qf}{9} = 25602 \text{ Pfundt}}{\frac{m}{n} \times \overline{\frac{bq}{3h} + \frac{bd}{ch} + \frac{fg}{6c} + \frac{fd}{2ch}} = 10\frac{2}{3}};$$

Dividiren wir dannenhero 25602. Pfundt durch $10\frac{2}{3}$, ſo giebt der Quotient 2400. Pfundt vor den gleich-gültigen Werth von x, nehmlich diejenige Laſt, womit die dem Laufer zugehörige Pfanne beläſtiget werden muß. Ziehen wir nun folgends die Schwehre des Trillings ſamt deſſen Welle (ſo insgeſamt auf zwey hundert Pfundt ſchätzen will) von 2400. Pfundt ab, ſo bleiben 2200. Pfundt vor die Schwehre des Laufers übrig.

Was nun endlich auch noch die Dicke dieſes Laufers anbetrifft, müſſen wir vorhero erſt ausfindig machen, wie viel Cubic-Zoll derſelbe in ſich begreiffet, und alſo folgenden Schluß machen: Wenn 110. Pfundt, 1728. *Cubic*-Zoll ausgeben, (p. §. 651.) was geben 2200. Pfundt? So kommen 34560. Cubic-Zoll. Dieſe müſſen wir nun alſobald durch den Flächen-Innhalt eines Circuls von fünff Schuhen im Durchmeſſer (ſo 2828. Quadrat-Zoll beträgt) dividiren, ſo giebt der Quotient zwölff Zoll, drey Linien vor die geſuchte Dicke des Laufers an. Da nun die innere Kegel-förmige Hohlung des Laufers ohngefehr zehen Linien tief ſeyn muß, ſo müſſen wir auch noch ohngefehr das Drittheil dieſer Tiefe zu der gefundenen Höhe hinzu thun, ſo bekommen wir 12. Zoll, 6. Linien vor die reducirte Dicke.

§. 687. Um nun auch bey dieſer Mühle die Ausgabe an Mehl in Erfahrung zu bringen, dürffen wir den nehmlichen Proportions-Satz formiren, wie im 681ſten Paragrapho, nehmlich alſo: Wie ſich das *Product* aus 4348. Pfundt in 24. Zoll und 53. Umlauffe, zu 120. *Septiers* verhält: alſo verhält ſich auch das *Product* aus 2400. Pfundt in 20. Zoll und 42. Umlauffe zu einem geſuchten vierdten *Proportions*-Gliede? Vor welches wir dann ohngefehr 44. Septiers finden werden, welches eben diejenige Menge Mehl iſt, die dieſe Mühle in vier und zwantzig Stundten zu mahlen vermögend.

Berechnung derjenigen Menge Mehl, ſo dieſe Mühle zu mahlen vermögend.

Dividiren wir 2400. Pfundt durch 35, ſo bekommen wir $68\frac{4}{7}$. Pfundt vor denjenigen Widerſtandt, den das Getrayde der Bewegung des Laufers entgegen ſetzet (p. §. 655.). Wollten wir alſo gern wiſſen, was vor ein Theil der Bewegung-würckenden Krafft zu der Mahlung des Getraydes angewendet wird, dürffen wir nur in Betrachtung ziehen, wie die Verhältniß zwiſchen dem mittlern Proportional-halben

Durchmeſſer des Laufers, und dem halben Durchmeſſer des Trillings ſo viel als $\frac{10}{3}$, und die Verhältniß zwiſchen dem halben Durchmeſſer des Stirn-Rades, und dem Hebels-Arm der Potenz gleich $\frac{2}{3}$; Multipliciren wir alſo dieſe beyden Verhältniſſe in einander, das herauskommende Product $= \frac{20}{9}$ aber wiederum durch $68\frac{4}{7}$, ſo bekommen wir $152\frac{2}{3}$. Pfundt vor das begehrte. Ziehen wir ſolches letztere von 180. Pfundt ab, ſo bleiben $27\frac{1}{3}$. Pfundt vor den andern Theil der Potenz übrig, mit welchem ſie die geſamte Friction überwältigen muß.

Soll eine ſolche Mühle, wie dieſe iſt, beſtändig fort ohne Aufhören oder Stillſtehen im Gang unterhalten werden, ſchätze ich hierzu drey Pferdte, ſo, daß ein jedes drey Stundten ohne Ausruhen Wechſels-weiß ſeine Arbeit verrichten könne.

Man rechnet gemeiniglich, daß ein einiges an einer Machine angeſpantes Pferd die Stelle von ſieben Perſohnen vertretten könne, (p. §. 123.) welche zuſammen genommen bey nahe die nehmliche Würckung leiſten. Wenn wir uns aber wiederum zuruck entſinnen, wie wir allbereit im 681ſten Paragrapho gefunden, daß zwey Perſohnen in vier und zwantzig Stundten $12\frac{2}{3}$. Septiers mahlen können, und wir ſuchen alsdann durch einen Proportions-Satz, wie viel alſo ſieben Perſohnen zu leiſten vermögend ſind, ſo werden wir finden, daß ſie 44. Septiers mahlen können, nehmlich, bey nahe eben ſo viel, als das Pferd, welches dieſe vorjetzo von uns deutlich beſchriebene Mühle in Würckungs-Standt ſetzen würde. Denn weilen die Schwehre derer Laufer auf einer Seite wie auf der andern nach der Stärcke der Bewegung-würckenden Krafft proportioniret worden ſind, ſo muß auch überall einerley Proportion in denen Frictionen verbleiben.

Wollten wir etwan auch gern in Uberſchlag bringen, wie viel Hand- und Pferde-Mühlen in einer Veſtung in Anſehung derjenigen Beſatzung erfordert würden, die man etwan zur Zeit einer Belagerung in ſelbige einzuſchlieſſen vor nöthig befänd: So dienet zur Nachricht, daß die Entrepeneurs derer Lebens-Mittel dieſe Regul führen, wie ein zwey hundert Pfundt ſchwehrer Sack Mehl zum Lebens-Unterhalt eines einigen Soldatens wehrend ſechs Monathe Zeit, zureiche, wenn er nehmlich einfache Ration bekommt.

Beſchreibung eines Korn-Magazins, auf die Art wie zu Ardres zu finden.

§. 688. Nachdeme wir nunmehro von verſchiedenen Arten Mühlen geredet, wird es ſich gar füglig auch hierher ſchicken, von einer unvergleichen Art, das Getrayde lange Zeit in guten Standt verwahrlich aufzubehalten, Nachricht beyzubringen. Es befinden ſich unter dem Wallgang eines Bollwercks der Stadt *Ardres*, (ſo ein kleiner ohnweit Calais befeſtigter Ort) neun Magazins, die alle in einem groſſen Keller-Geſchoß aufgerichtet, und bloß allein zu der Verwahrung des Getraydes vor die Beſatzung zur Zeit einer Belagerung gewidmet ſind, anbey gemeinglich die *Poires d'Ardres* genennet worden. In Verfertigung ihres Grund-Riſſes und Durchſchnitts, wie aus der zehenden Kupfer-Tabelle zu erſehen, bin ich von deren Einrichtung nicht viel abgangen.

Tab. X. Fig. 3. 4. und 5.

Man kan viel oder wenig dergleichen Poires oder Korn-Behälter anlegen, nachdem ſolches die Nothwendigkeit erfordert, und es die Beſchaffenheit des Erdreichs leiden will. Ich will mich mit der Beſchreibung von ſechs dergleichen begnügen, weilen es ſchon genug, ihre Beſchaffenheit daraus in deutliche Erkändtniß zu bringen. Man muß nehmlich auf eine Tiefe von dreyſſig Schuhen in die Erde hinein graben, und alſobald auf gemäſſigte Höhe einen Gewölbe-Bogen ſchlieſſen, um ſolchergeſtalt ein Grund-Geſchoß GG zu bekommen, wie ſolches in der vierdten Figur vorgeſtellet; alsdann zu gleicher Zeit auch die *Poires* oder gemauerten Cylinder FF mit aufführen, deren obere Gipfel halb Kugel-förmig zulauffen, und auf ein zweytes Gewölbe zutreffen, mit welchem ein Boden-Geſchoß *(Rez de-chauſſée)* zuſtimmt: Worbey jedoch auch annoch in Obacht zu nehmen, daß jeder ſolcher gemauerter Cylinder überall rund herum frey ſtehe, damit die um ſie herum circulirende Lufft das Getrayde um ſo viel trockner erhalten könne. Man könnte ſolche auch wohl an andere Oerter erbauen, als in Keller, und ihnen zwiſchen zweyen Stock-Werckern oder Böden ihre Stelle

Stelle eingeben, es würde aber um ſo viel ſchwehrer fallen, ſolche vor denen Bomben zu verſichern.

Man läſſet an jedem gemauerten Cylinder zwey Oeffnungen E und G, die eine oben vor den Eingang des Getraydes, und die andere unten vor deſſen Ausgang. Die obere, ſo ſich durch ein Fall-Thürgen verſchlieſſet, muß achtzehen Zoll im Vier-Eck weit ſeyn, die untere aber laufft wie eine Röhre ſpitzig zu, und läſſet ſich ebenermaſſen durch eine mit *Charnier* und Maal-Schloß verſehenen Klappe verſchlieſſen.

Alle diejenigen, die dieſe Poires kennen, ſtimmen mit einander überein, daß hierinnen niemahlen etwas beſſeres erfunden worden. Ich glaube, daß man ſich dererſelben mit eben ſo vielen Nutzen zu Aufbehaltung des Canonen-Pulvers bedienen könnte. Man würde eine viel gröſſere Menge in einem nehmlichen Raum in Verwahrung bringen, anbey auch viel längere Zeit in der erforderlichen Trockne und guten Standt erhalten können, als in denen ſonſt gewöhnlichen Magazins, wo man aufs höchſte nicht mehr denn vier Reihen Pulver-Tonnen übereinander haben kan. An denen erhabenen Oertern, wo gemeiniglich die Schantzen und Citadellen liegen, wär alles ſicher, in ſo fern man nehmlich auch die Vorſicht braucht, wie gemeiniglich geſchiehet, dergleichen Magazins-Bomben frey zu erbauen, ſo, daß man ſich dannenhero diſſeits nichts zu befürchten haben würde.

Ende der dritten Ausgabe.

Errata.

Pag. 8. §. 647. Linea 6. urgleich ꝛc. lies: ungleich ꝛc.

\- - - - - - Linea 8. reyſete ꝛc. lies: reiſete ꝛc.

Pag. 14. §. 655. Linea 11. můſte ꝛc. lies: můſſe ꝛc.

Pag. 23. - - - Linea 18. Ståtte ꝛc. lies: ſtatt ꝛc.

Pag. 36. - - - Linea 1. Arm Bewegung ꝛc. lies: Arm der Bewegung ꝛc.

\- - - §. 686. Linea 4. beſiend- ꝛc. lies: beſind- ꝛc.

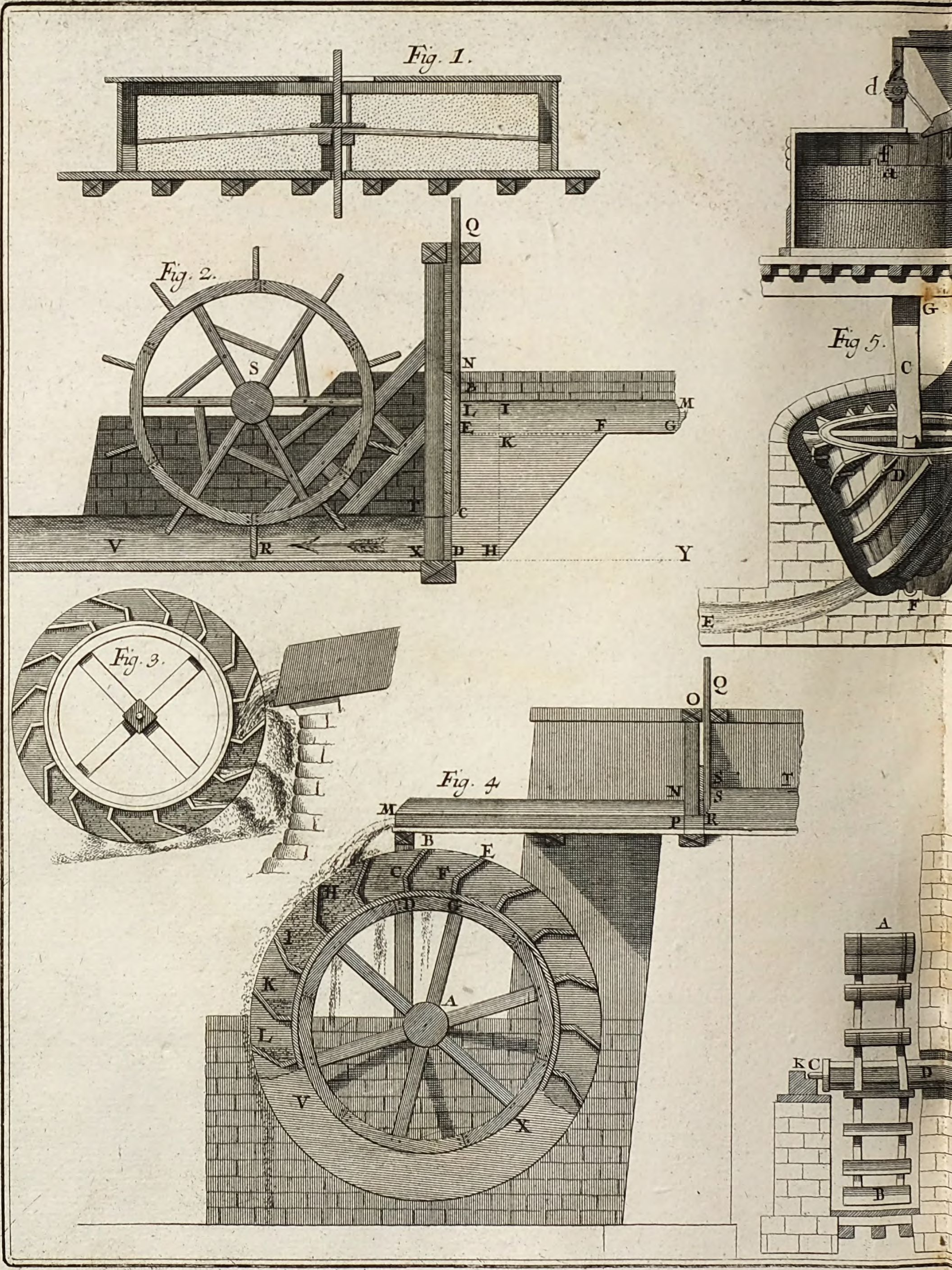
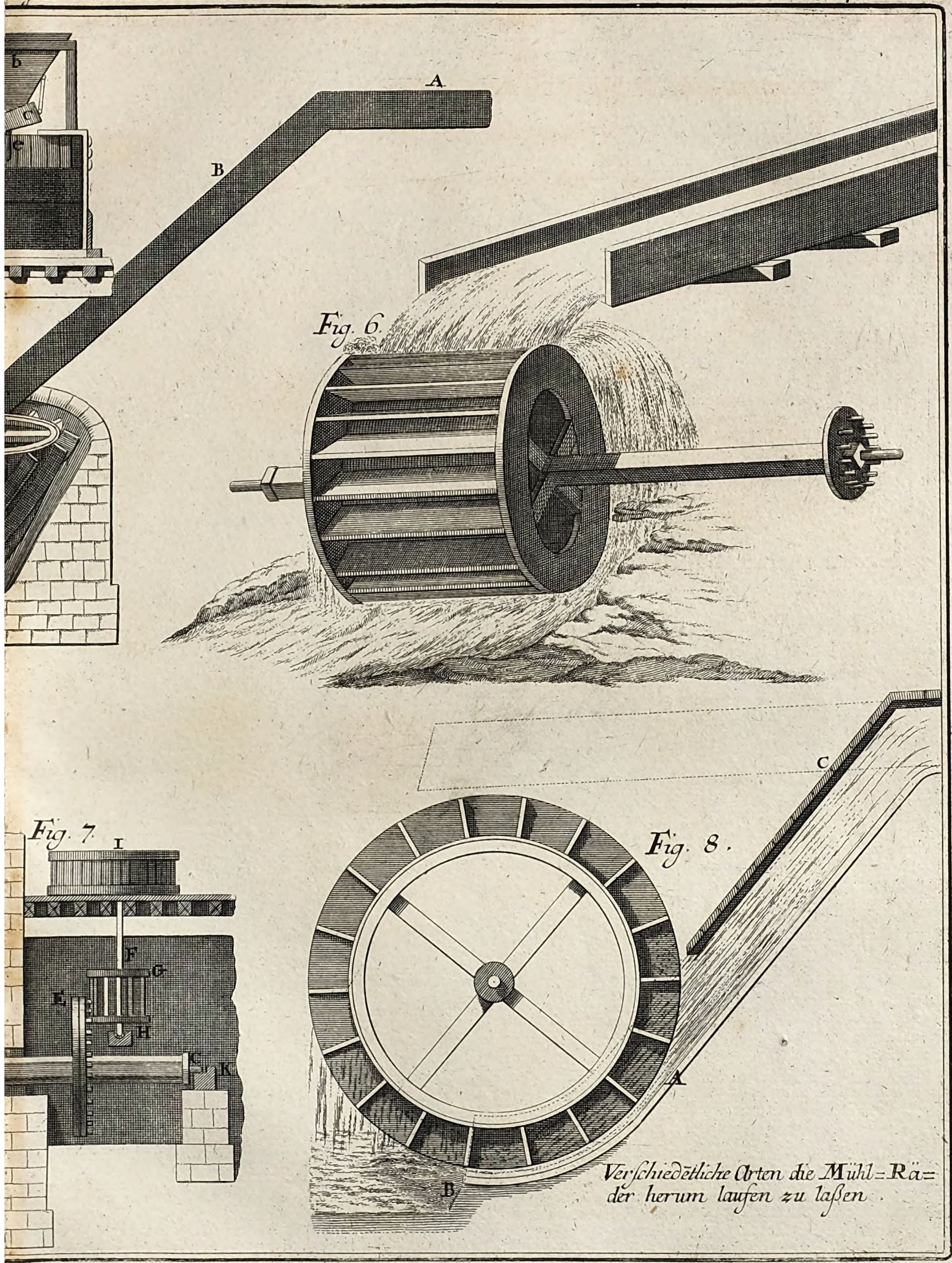
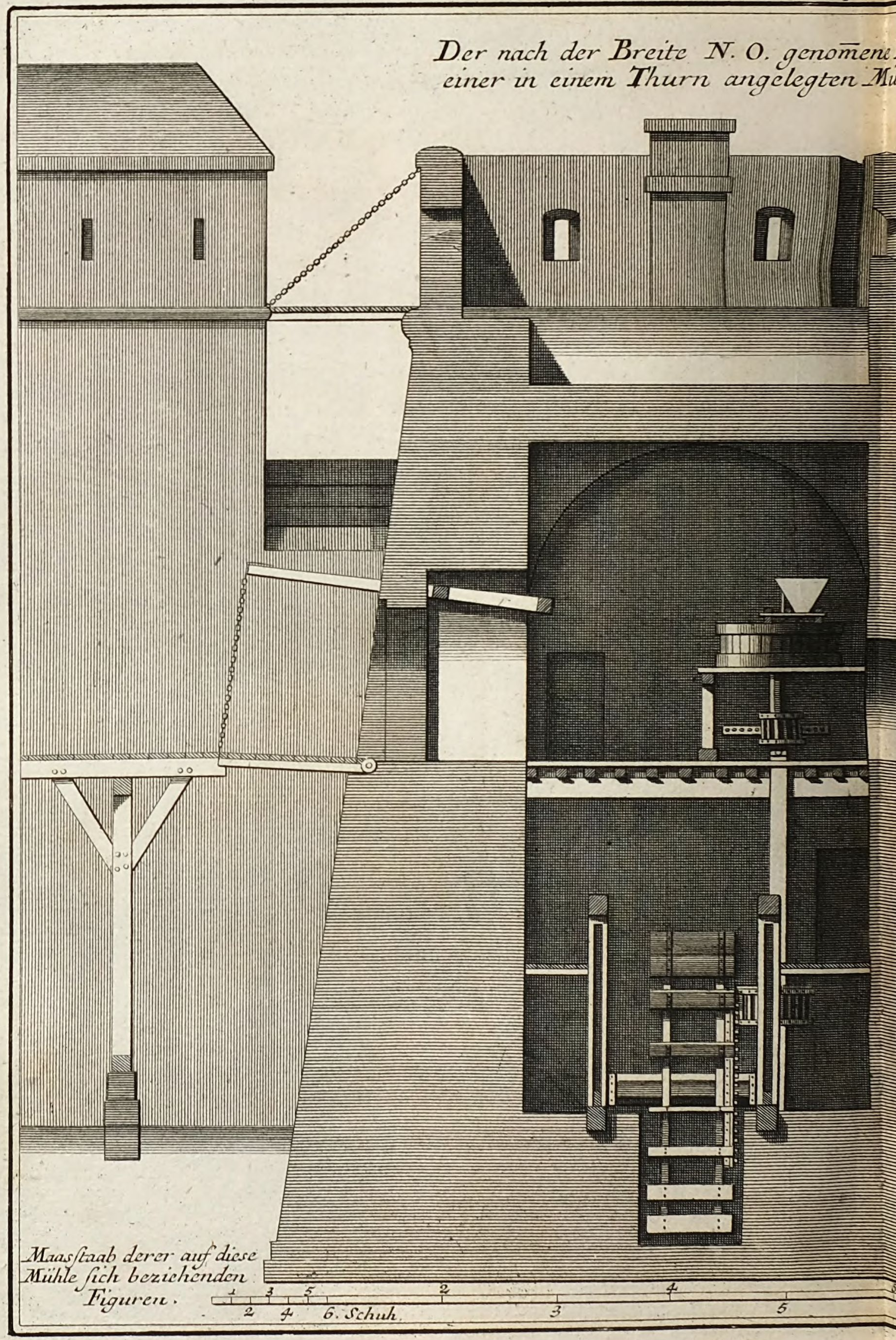


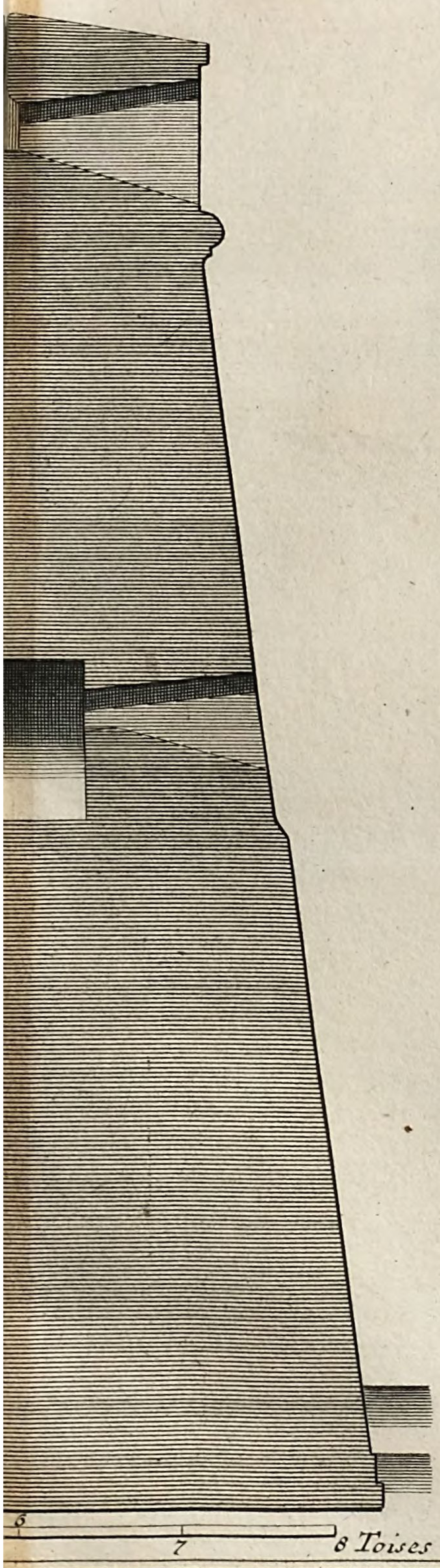
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4
Fig. 5.



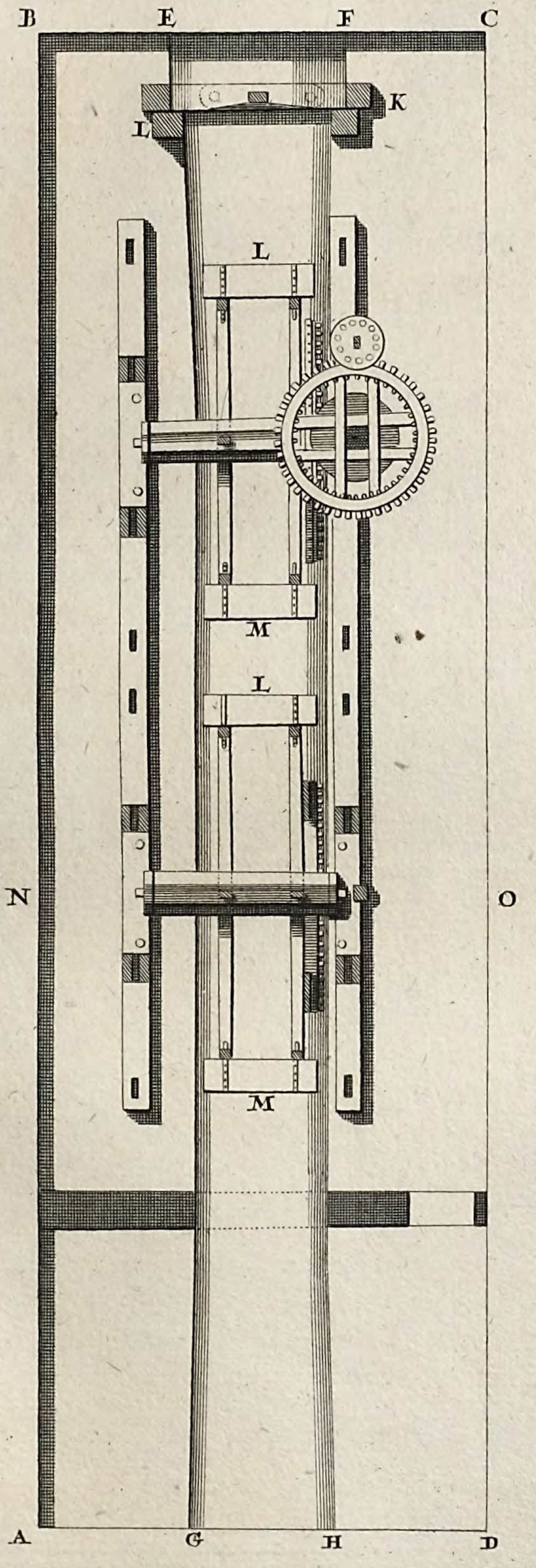
Verſchiedētliche Arten die Mühl=Räder herum laufen zu laßen.

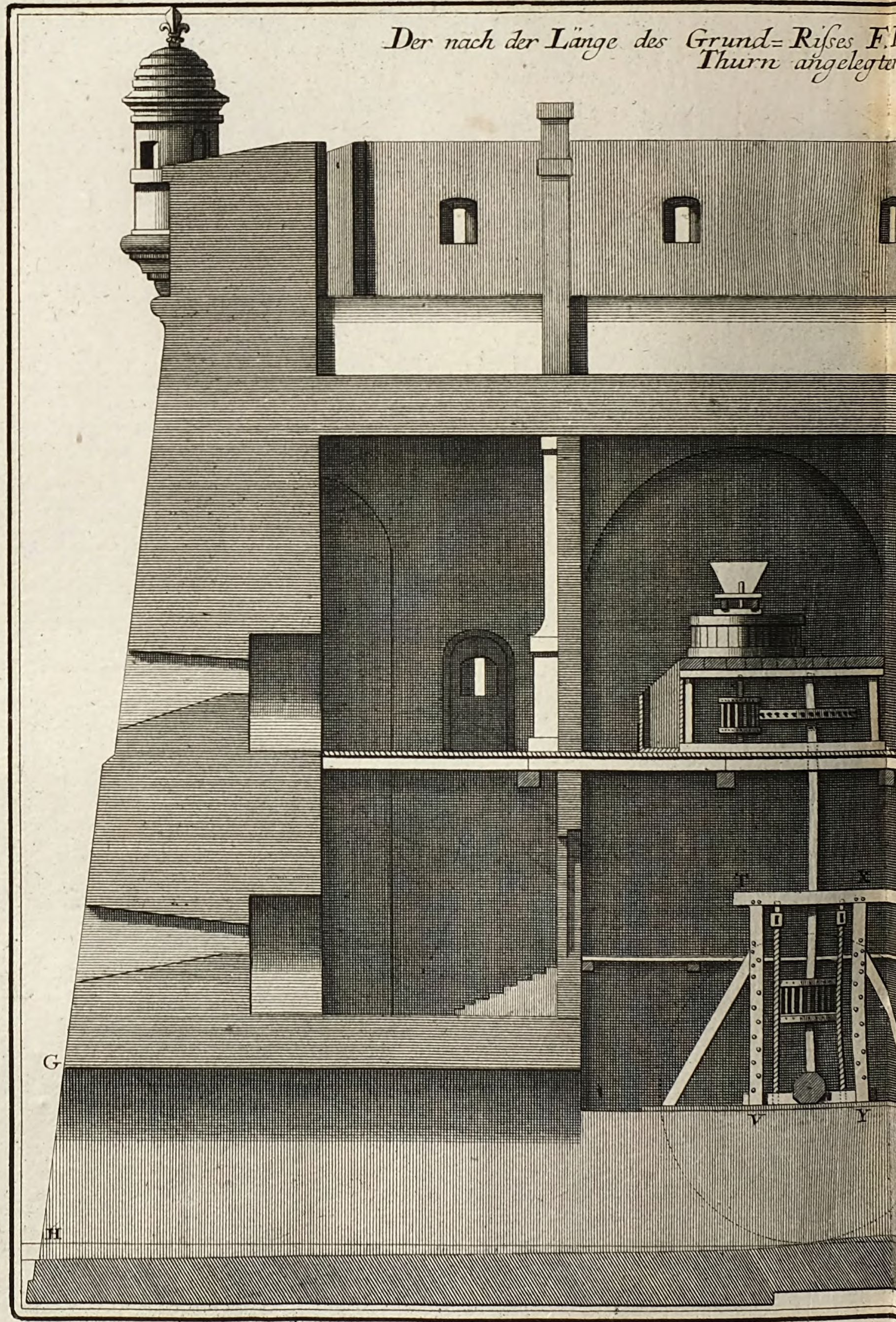

Der nach der Breite N. O. genomene
einer in einem Thurn angelegten Mü
Maaſstaab derer auf dieſe
Mühle ſich beziehenden
Figuren.
6. Schuh

..e Durchſchnitt
..Mühle.



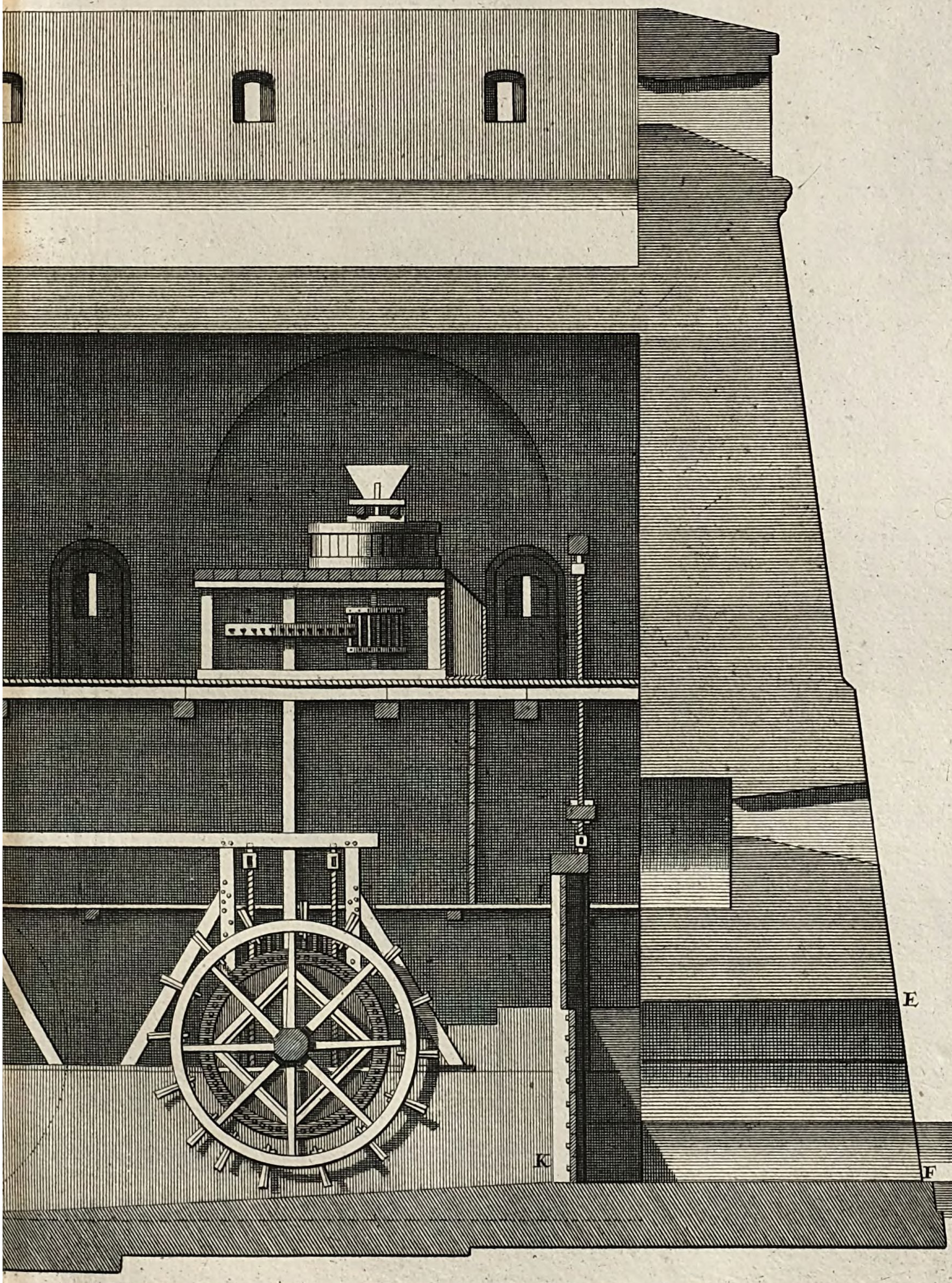
Der iñere Grund=Riſs des Boden=
Geſchoſses des Thurns ū. der Mühle.

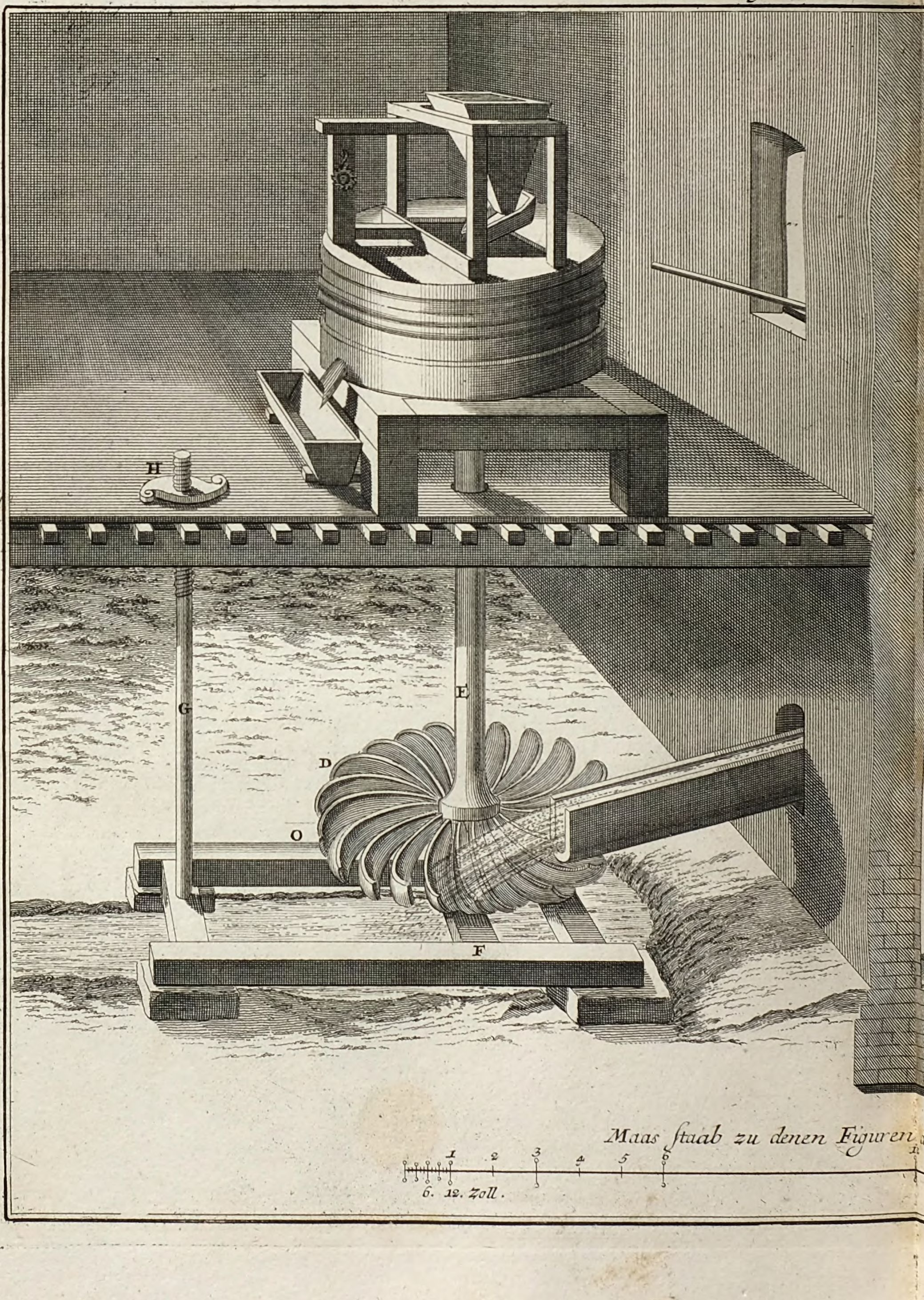


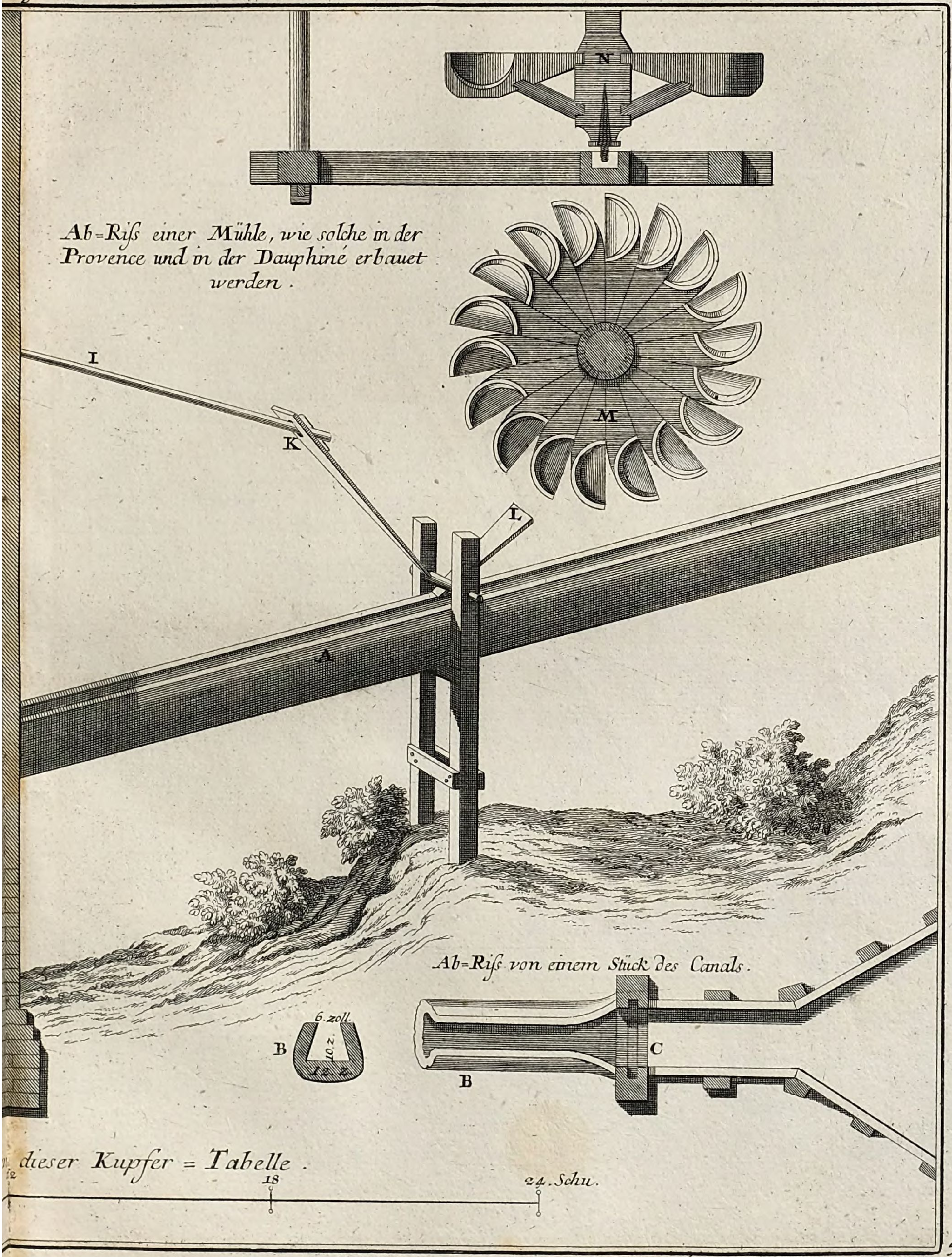


Der nach der Länge des Grund=Riſses F.I
Thurn angelegten

H . genom̄ene Durchſchnitt einer in einem
n Mühle .

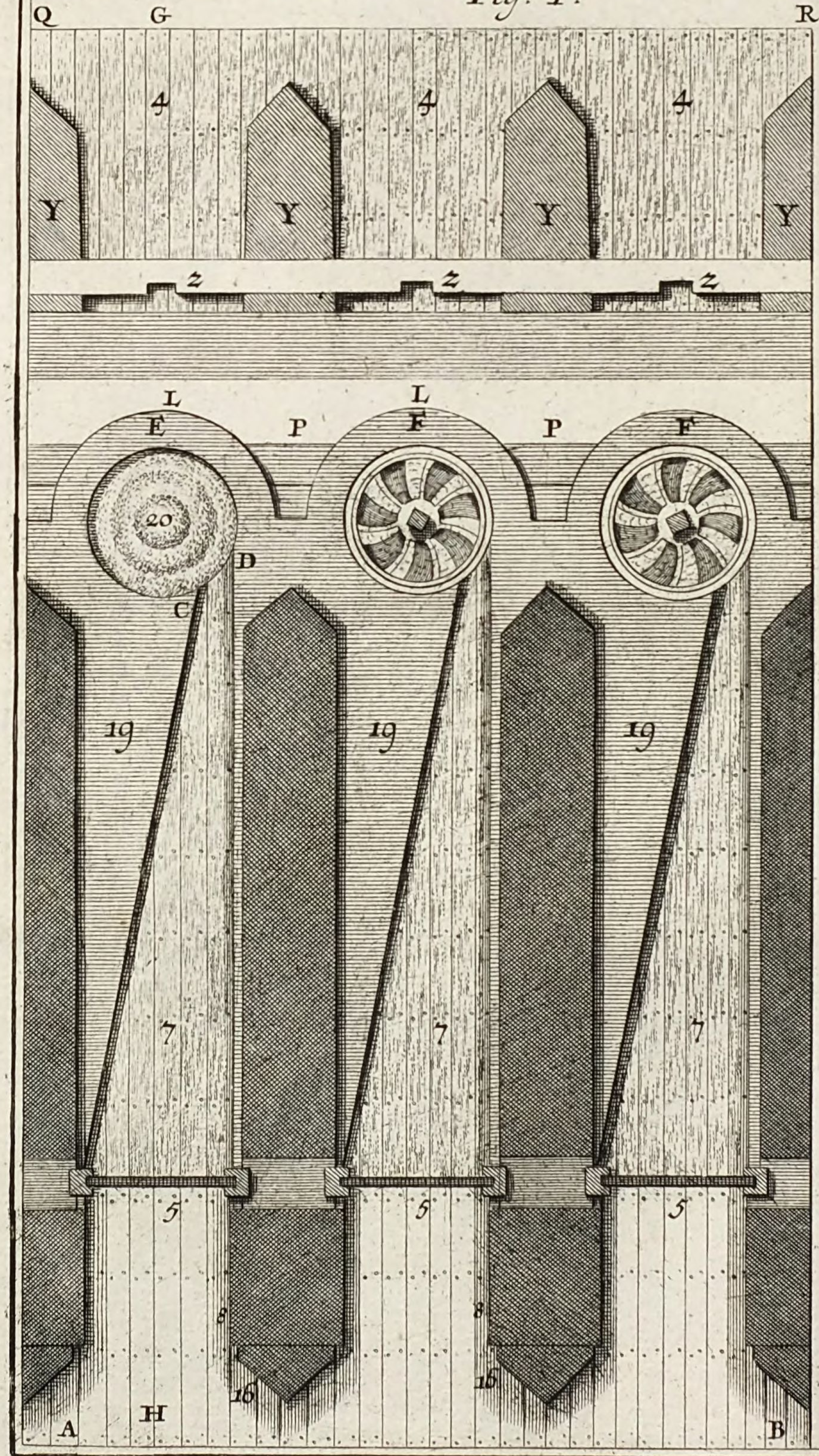


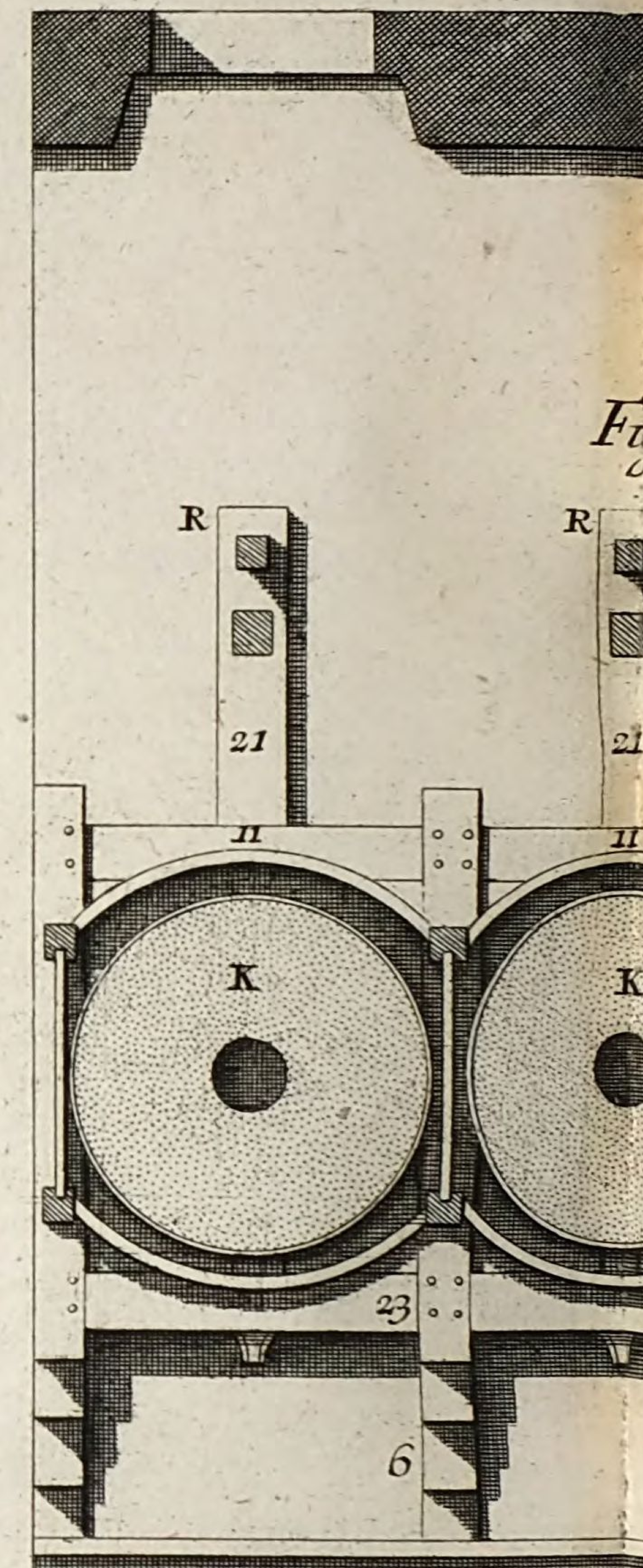

H
G
E
D
O
F
Maas ſtaab zu denen Figuren
1 2 3 4 5 6
6. 12. Zoll.


N
Ab=Riſs einer Mühle, wie solche in der Provence und in der Dauphiné erbauet werden.
I
K
M
L
A
Ab=Riſs von einem Stück des Canals.
6. zoll.
B
10. z.
12. z.
C
B
dieser Kupfer = Tabelle.
12
18
24. Schu.

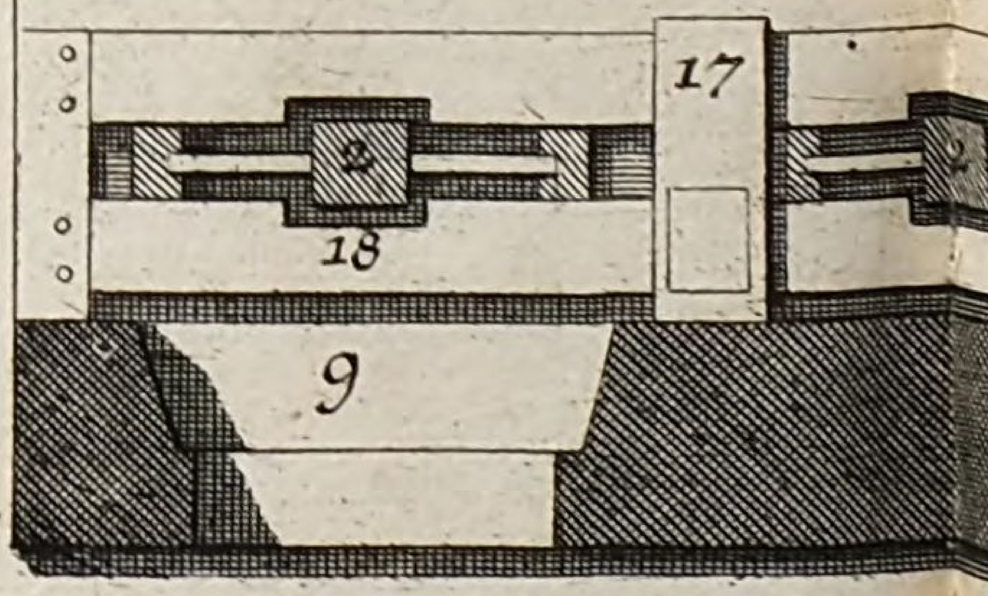
Grund=Riſs des Heerds derer Baſacle=Mühlen.

Fig. 1.

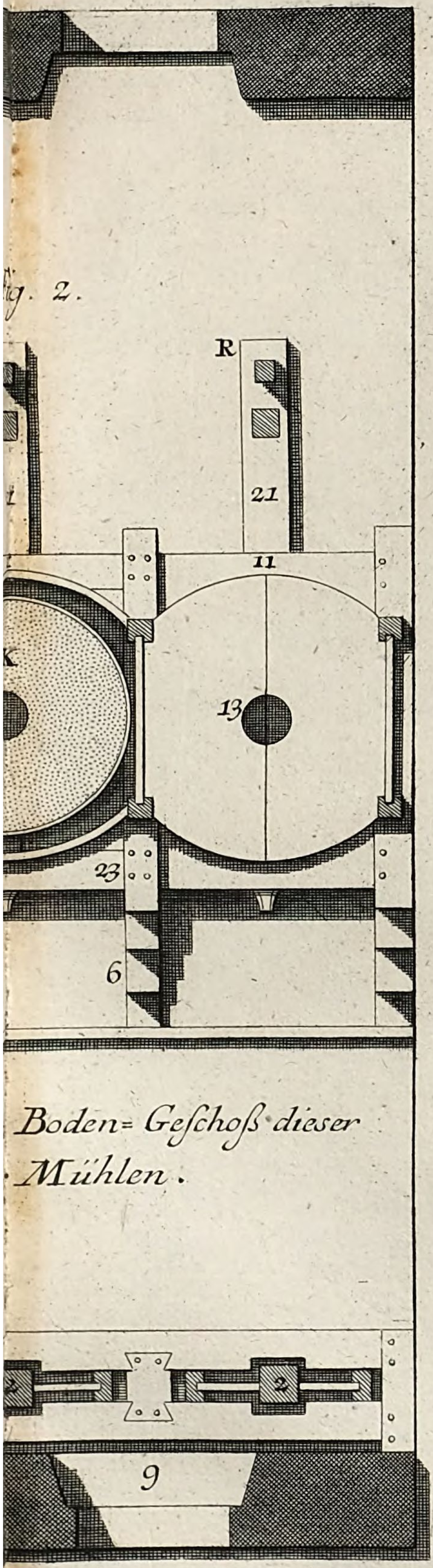




Grund=Riſs von dem
nehmlichen



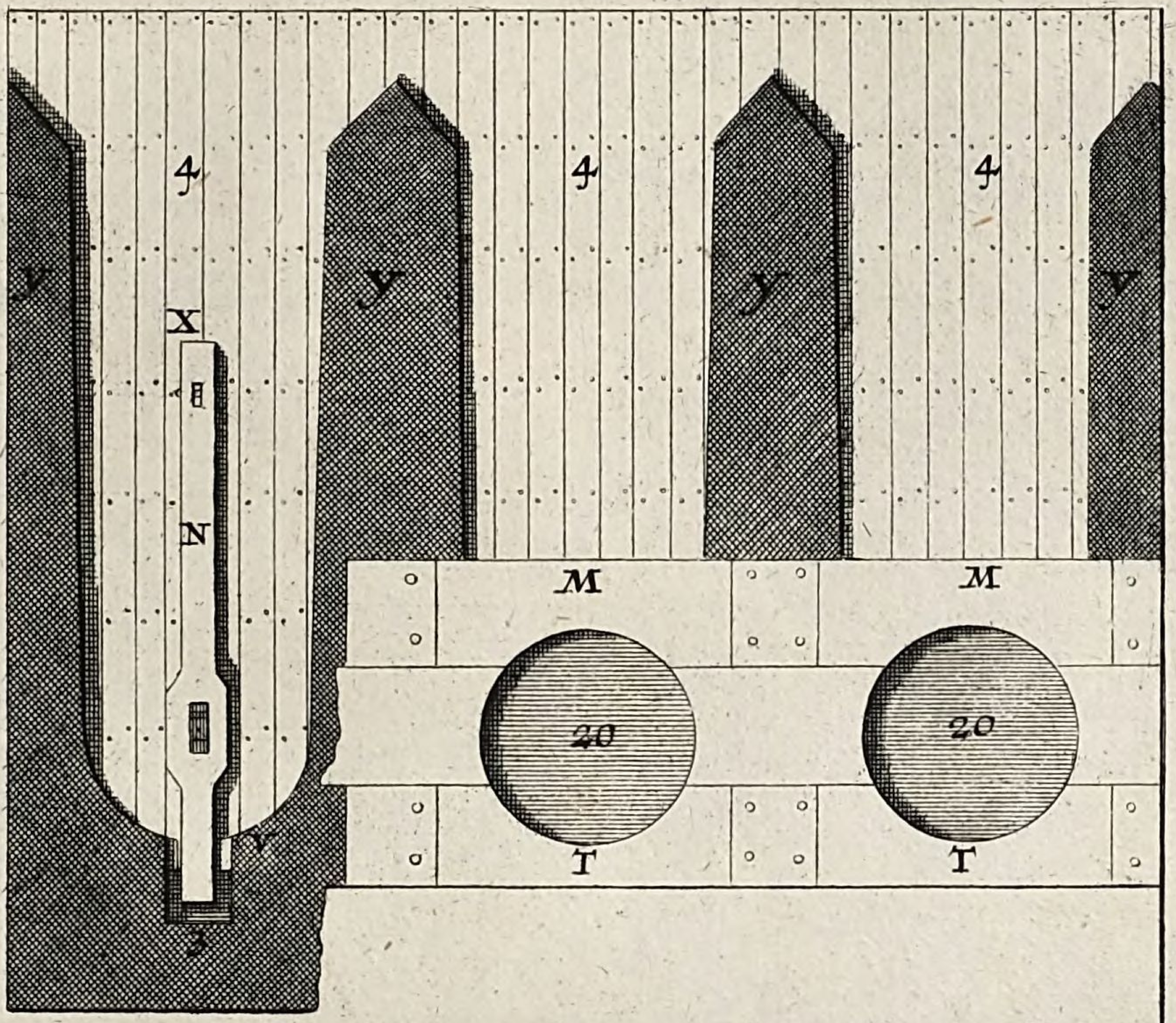
ig. 2.



Boden= Geſchoſs dieſer Mühlen.

Grund=Riſs von dem Heerd auf der Seite des Waſser=Abfalls, wie auch von denen Cylindern oder Waſser=Zöbern, ſo wie ſie ohngefähr um die höhe derer Waſser=Räder zu Geſicht fallen.

Fig. 3.



Maaſstaab zu der 1. 2. und 3ten Figur.

1 2 3 4 5 6 12. Schuh

Grund=Riſs des Horizontalen Waſser=Rades.

Fig. 4.

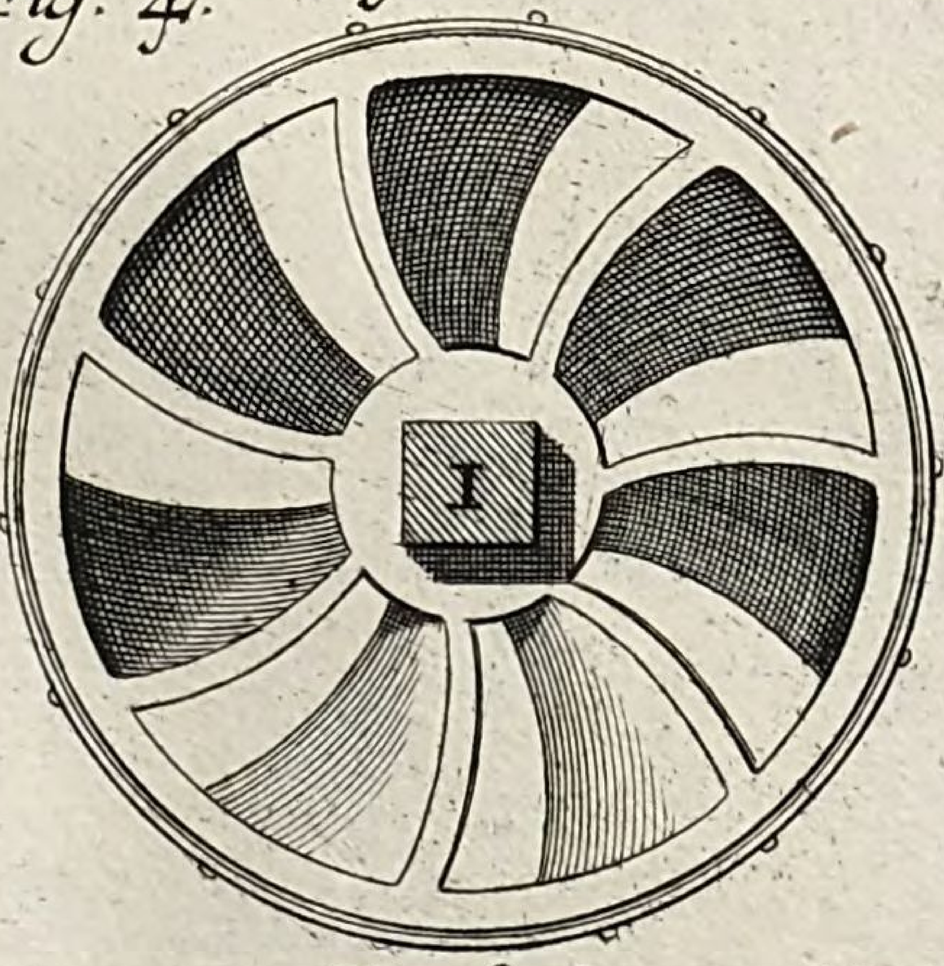
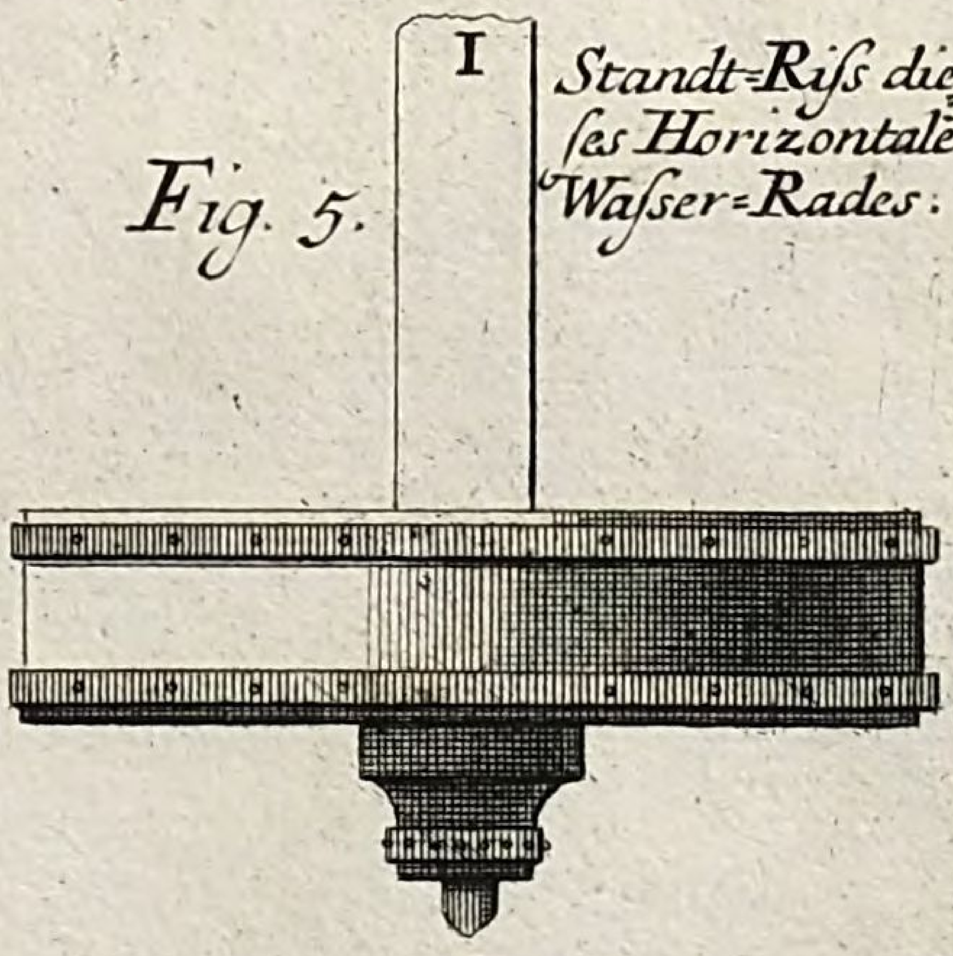


Fig. 5.

Standt=Riſs dieſes Horizontalē Waſser=Rades.

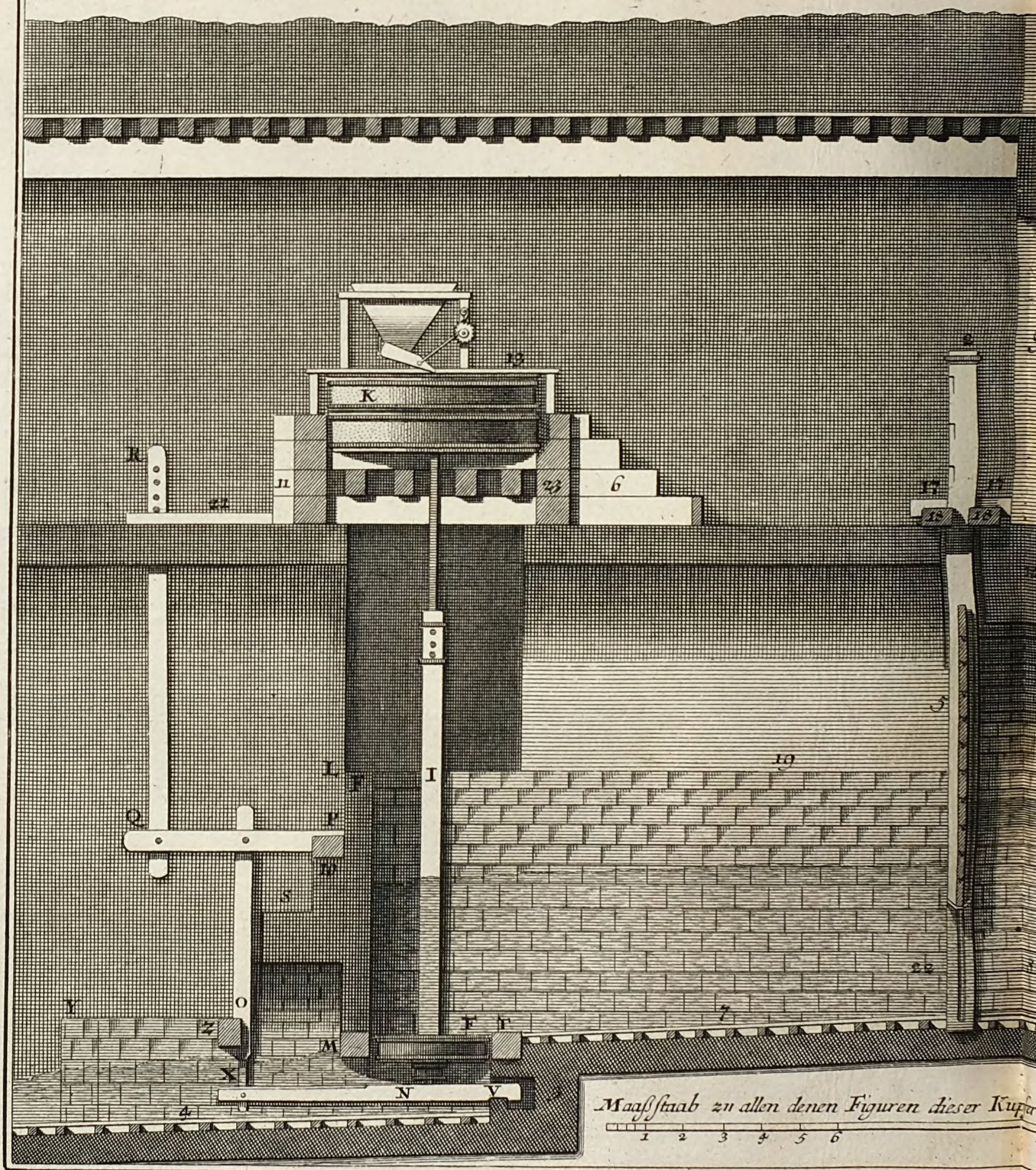


Maaſstaab von 5. Schuhen zu der 4ten und 5ten Figur.

6 12 2 3 4 5 Schuh

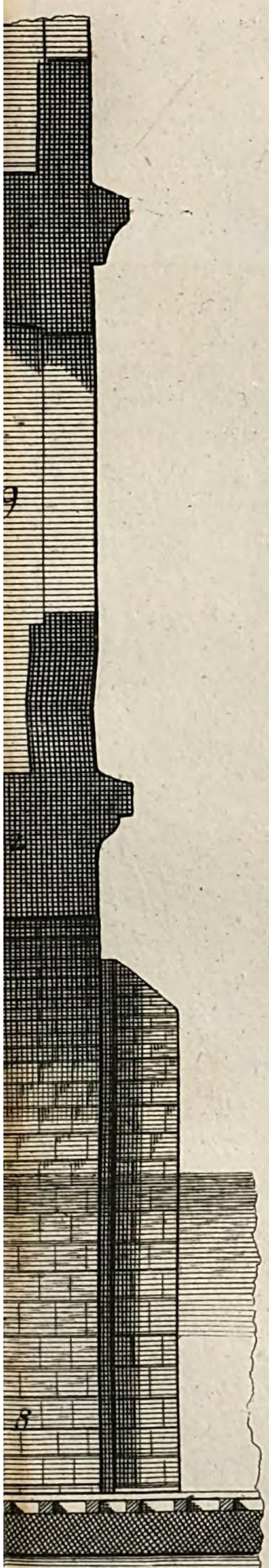
Ein nach der Linie GH genom̃ener Durchſchnitt, woraus man die gantze Einrichtung aller dererjenigen Theile deutlich erſehen kan, die ſich auf die Grun und Auf= Riſſe derer Baſacle = Mühlen beziehen.

Fig. 6.



Maaßſtaab zu allen denen Figuren dieſer Kupf

1 2 3 4 5 6



Ein nach der Linie QR genom̃ener Durchschnitt und Aufzug der ersten und sechsten Figur, so sich zugleich auf die übrigen Abriſse beziehet.

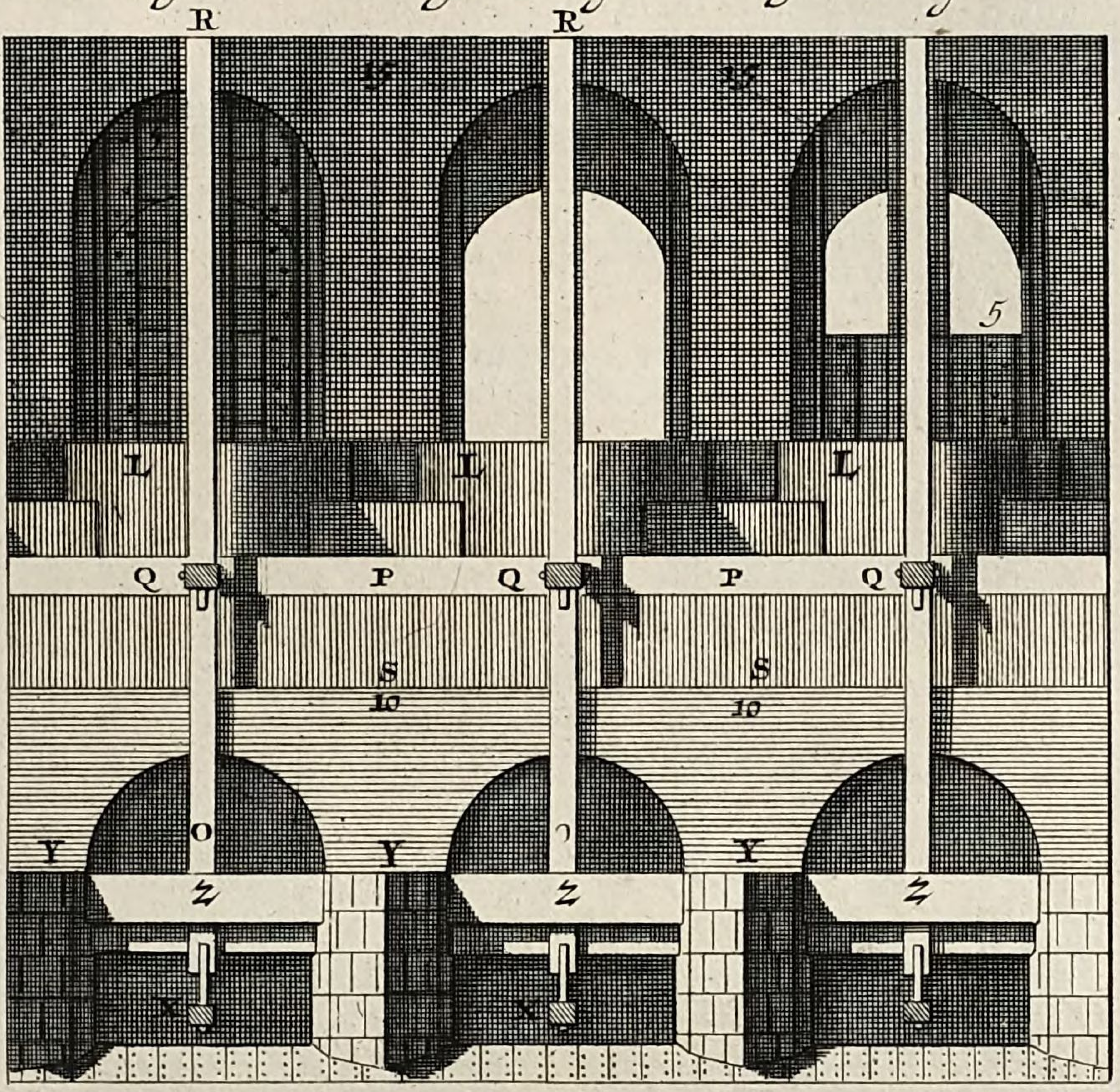


Fig. 7.

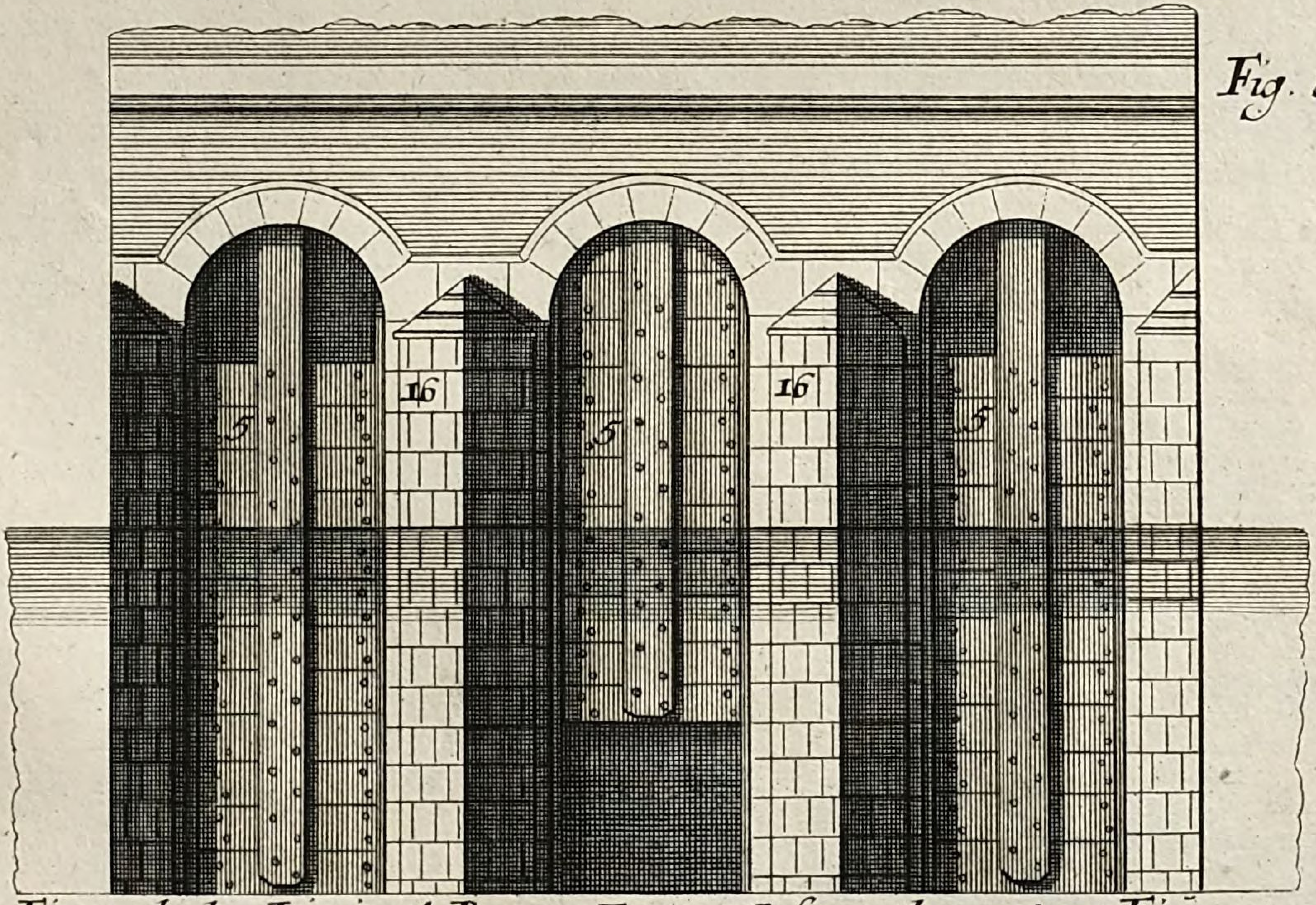
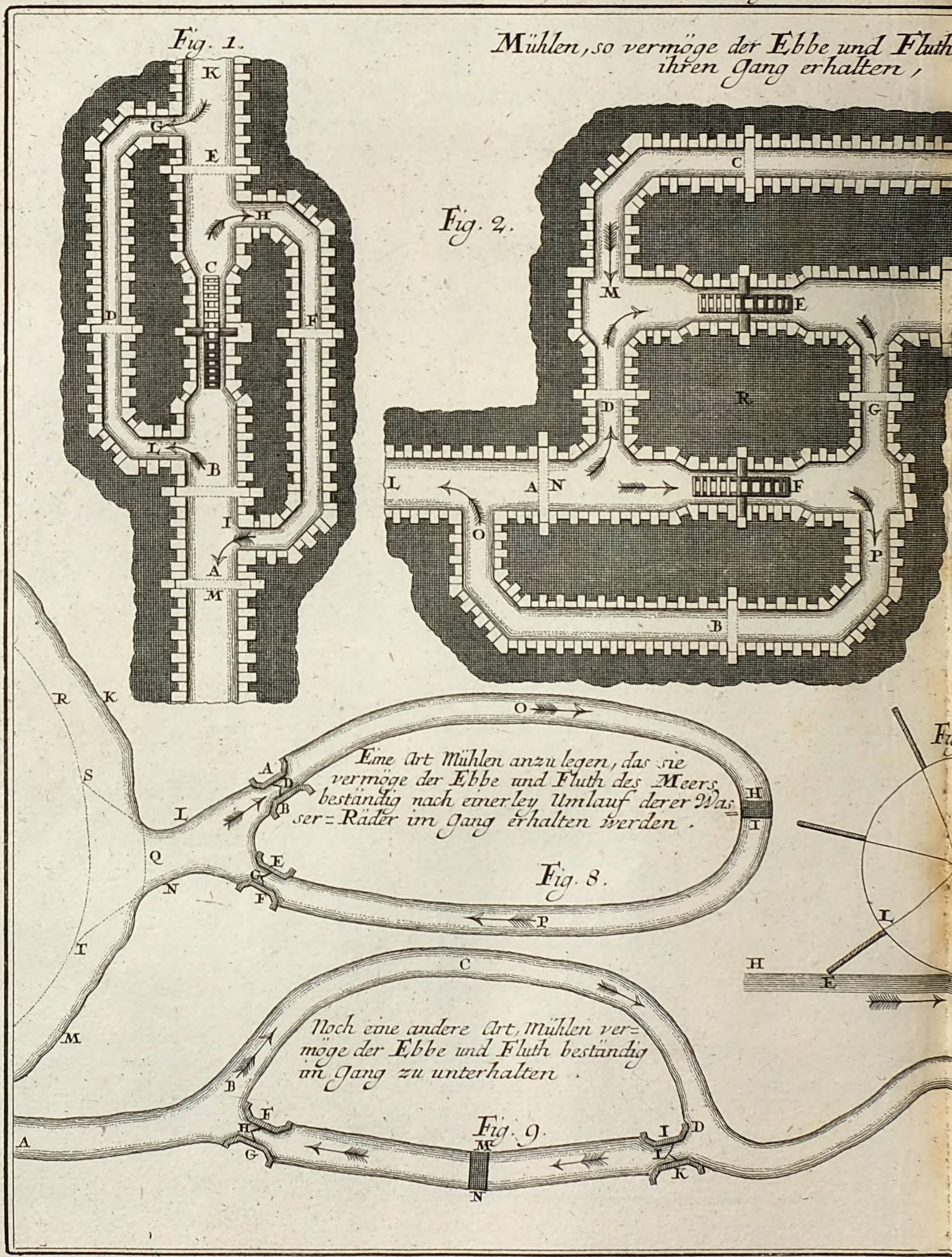
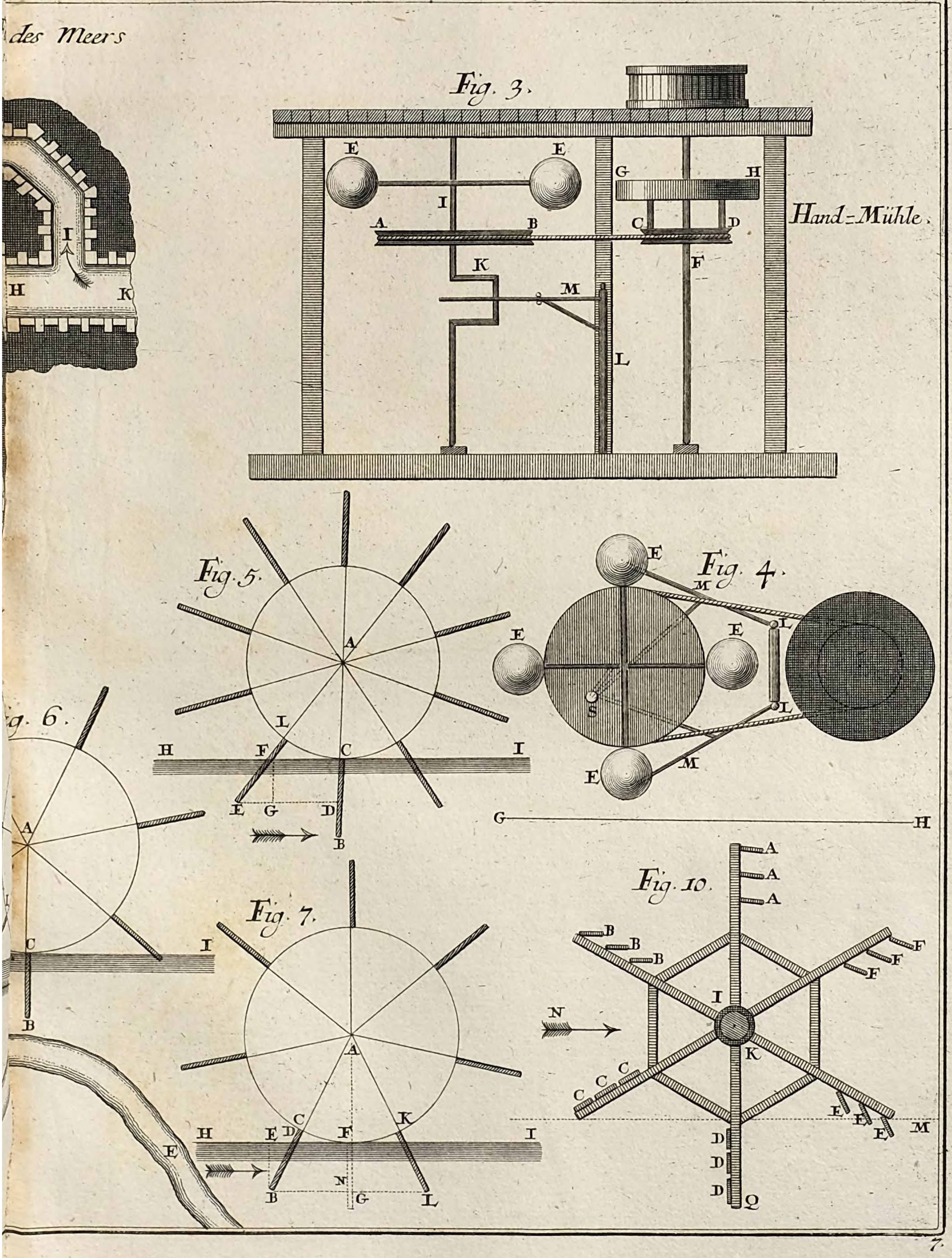
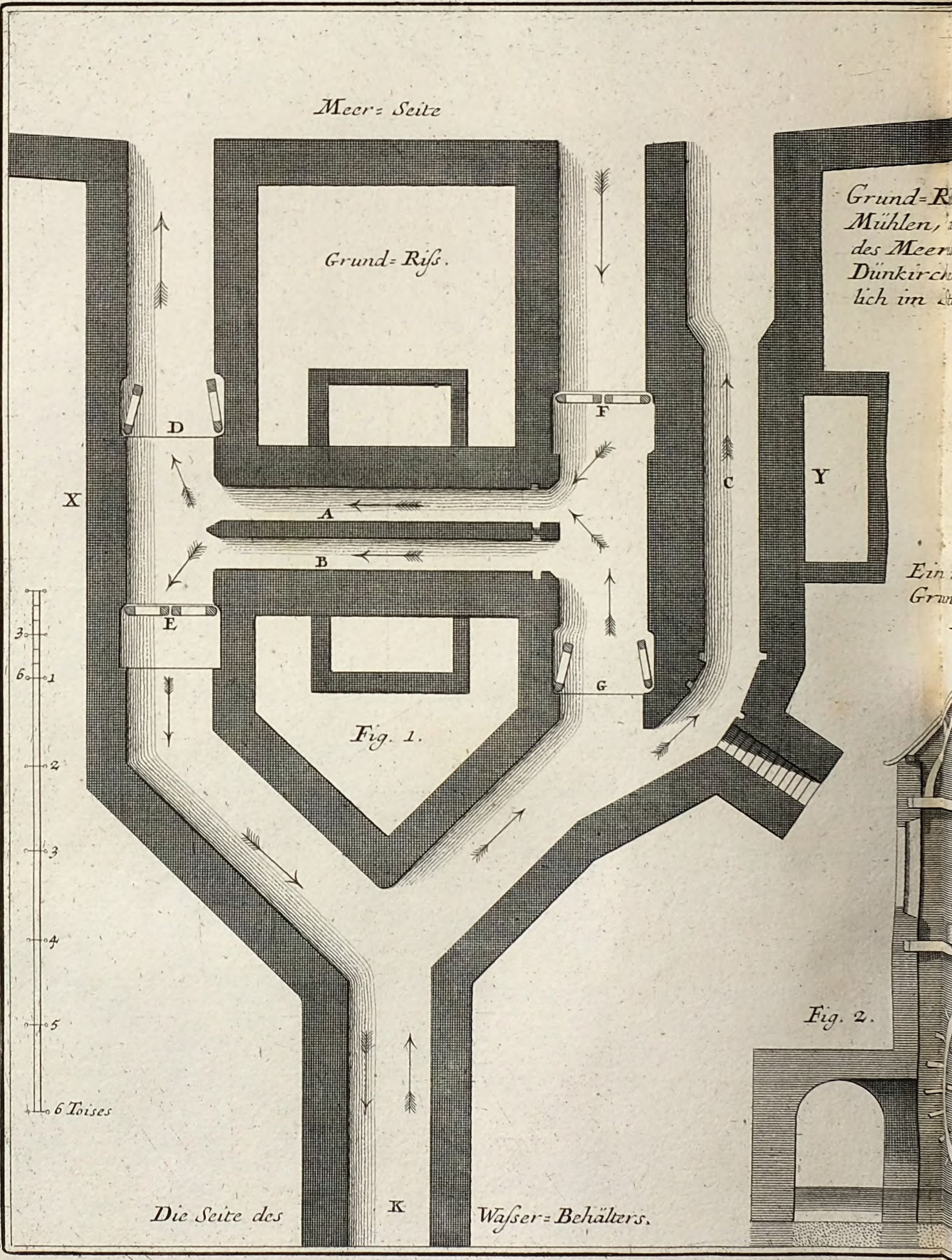


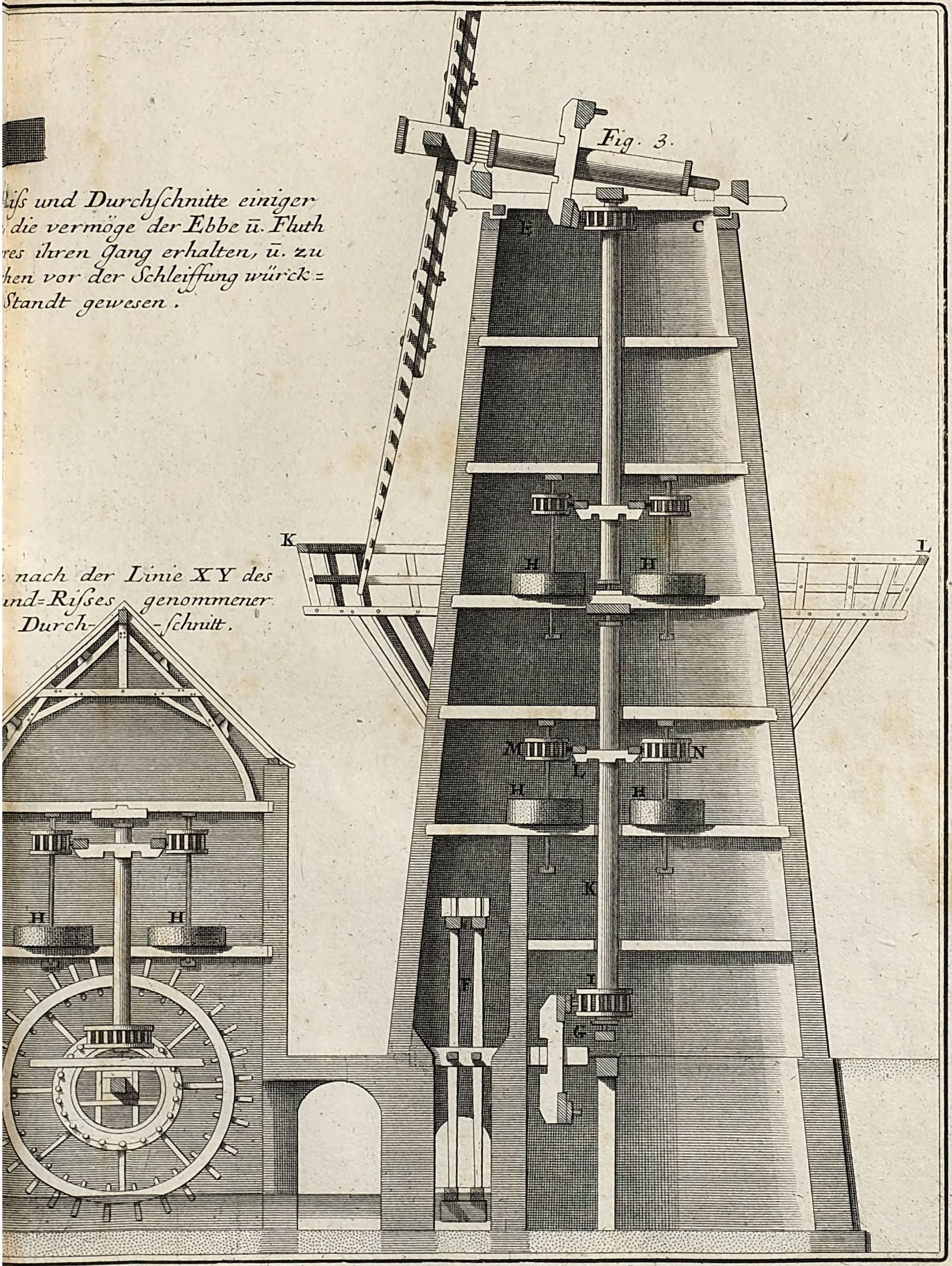
Fig. 8.

Ein nach der Linie AB genom̃ener Aufzug der ersten Figur.

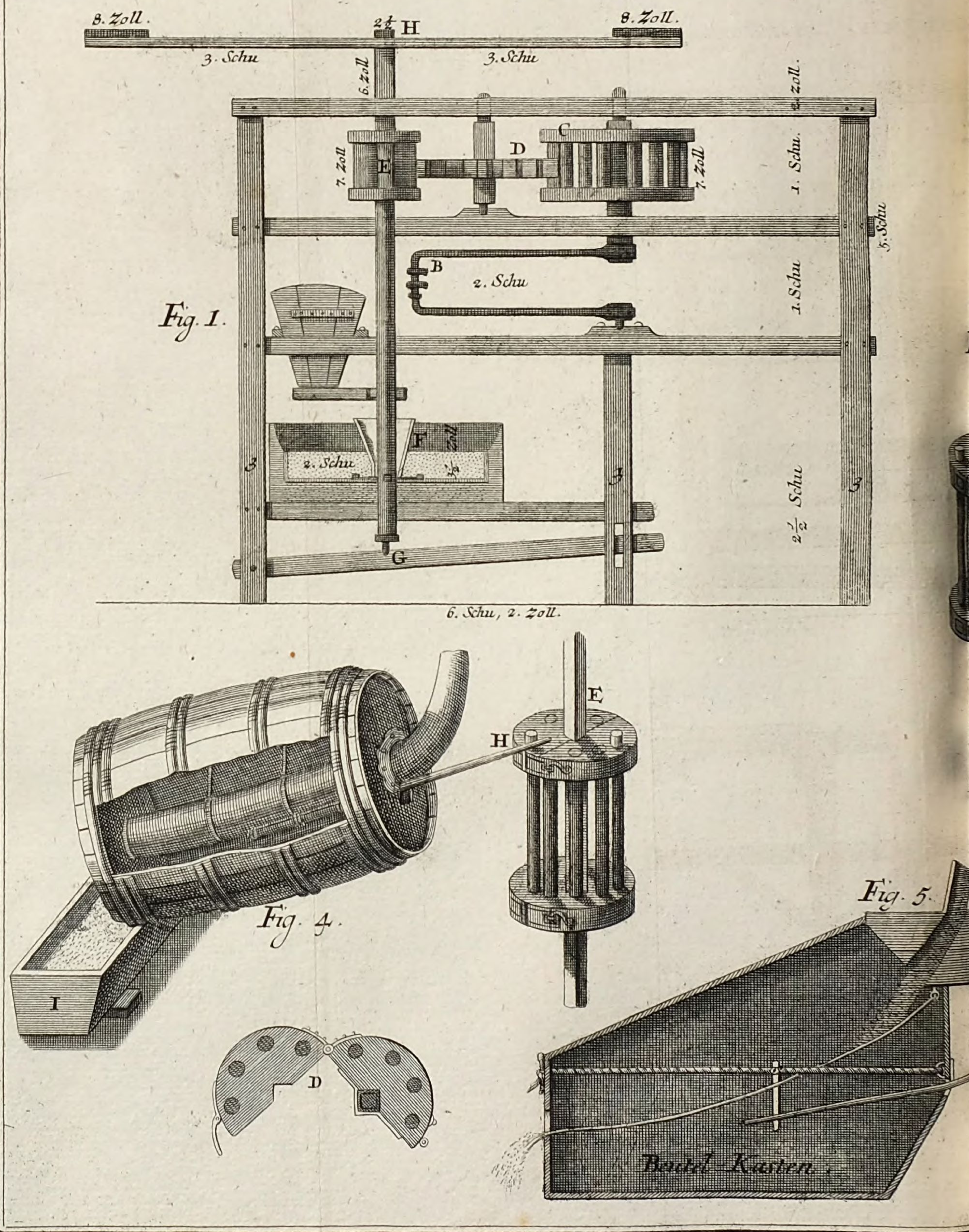

Mühlen, so vermöge der Ebbe und Fluth
ihren Gang erhalten,
Fig. 1.
Fig. 2.
Eine Art Mühlen anzu legen, das sie vermöge der Ebbe und Fluth des Meers beständig nach einerley Umlauf derer Was=ser=Räder im Gang erhalten werden.
Fig. 8.
Noch eine andere Art, Mühlen vermöge der Ebbe und Fluth beständig im Gang zu unterhalten.
Fig. 9.


des Meers
Fig. 3.
Hand=Mühle.
Fig. 5.
Fig. 4.
Fig. 7.
Fig. 10.


Meer= Seite
Grund= Riſs.
Mühlen,
D
F
X
A
B
C
Y
E
G
Fig. 1.
Fig. 2.
6 Toiſes
K
Die Seite des
Waſser=Behälters.


…iſs und Durchſchnitte einiger
…, die vermöge der Ebbe ū. Fluth
…res ihren Gang erhalten, ū. zu
…chen vor der Schleiffung würck=
…Standt geweſen.
Fig. 3.
… nach der Linie XY des
…und=Riſses genommener
Durch- -ſchnitt.
E
C
K
L
H
H
M
N
L
H
H
K
F
I
G
H
H

Ab=Riſse zweyer hand=Mühlen.



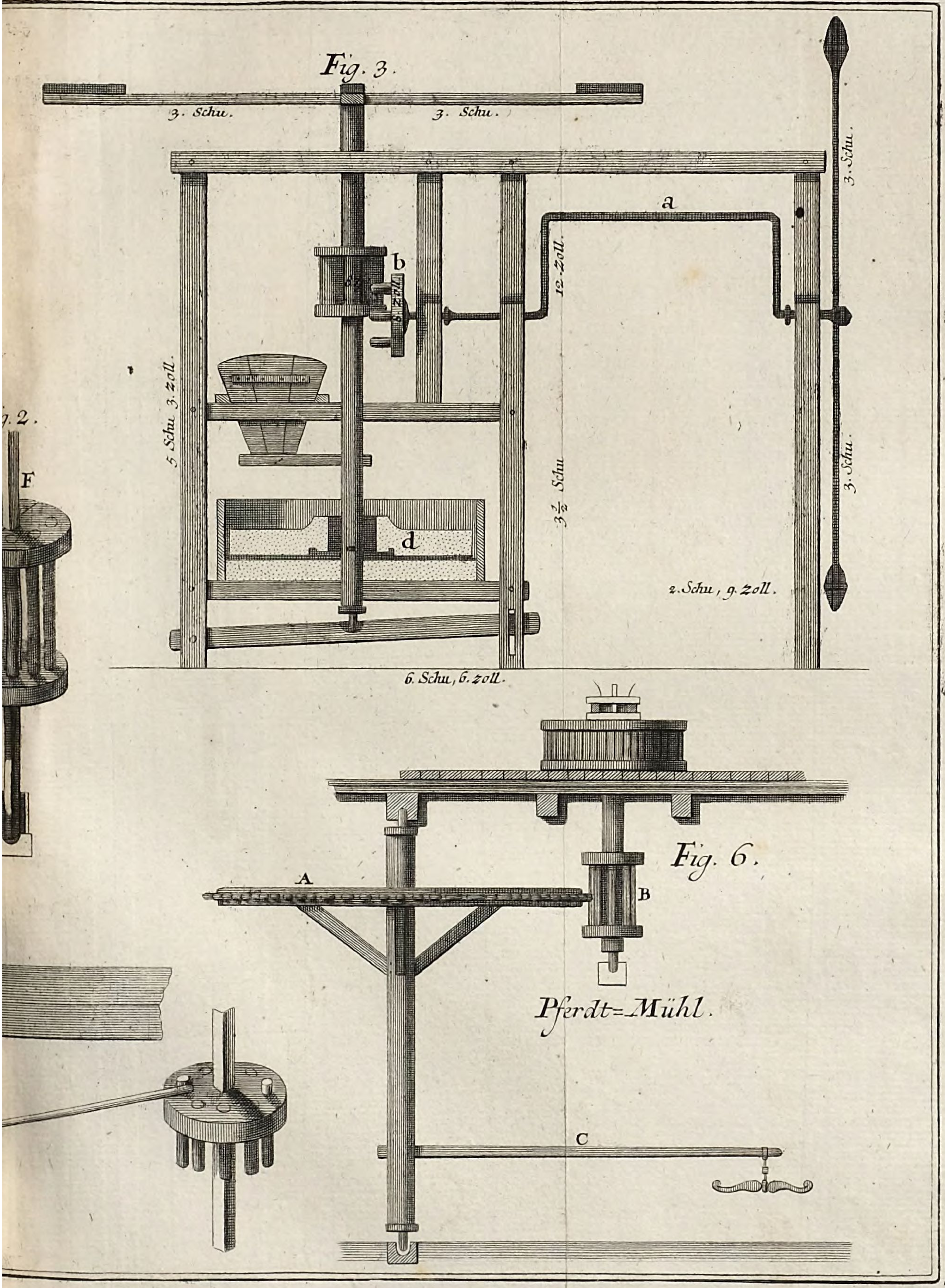
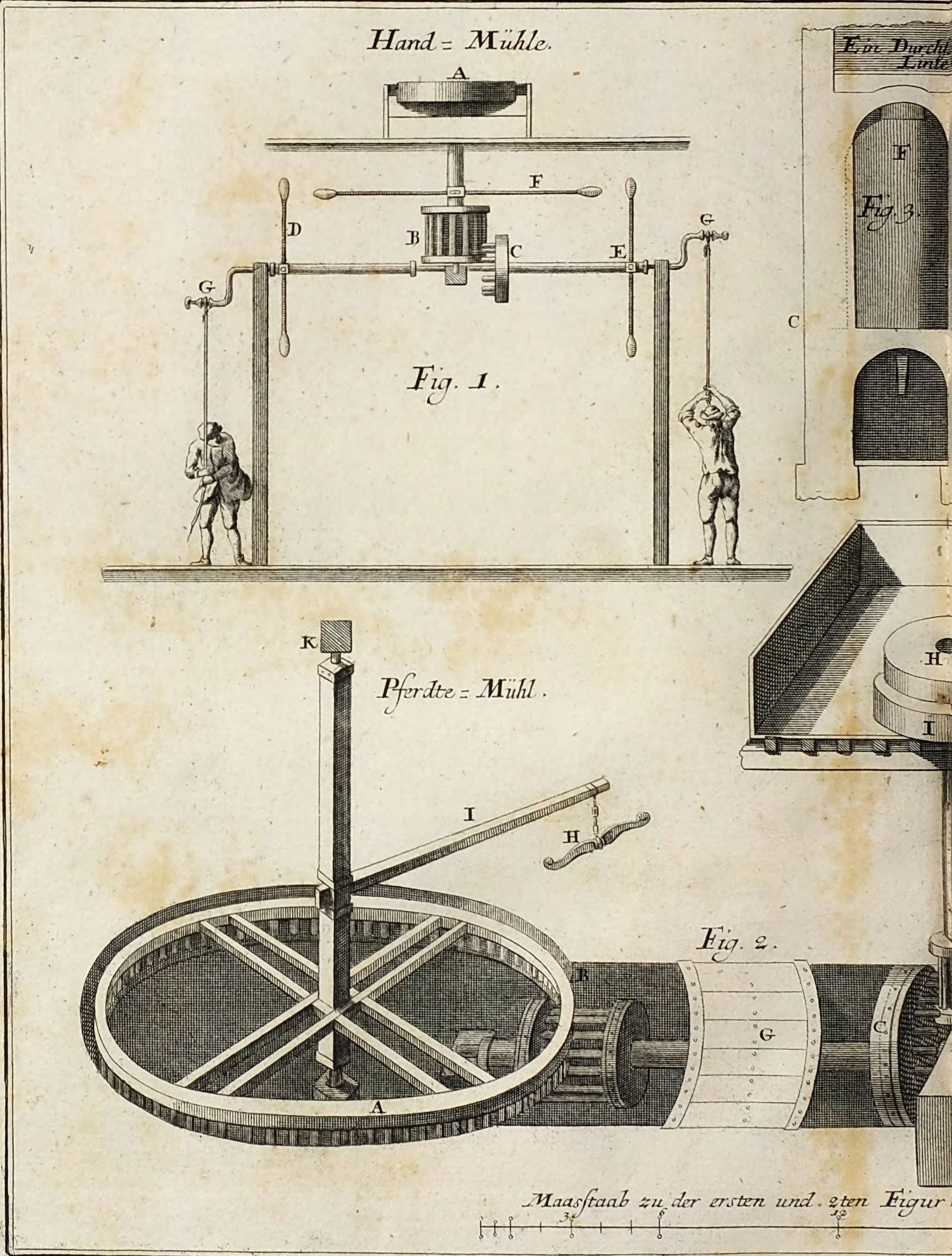


Fig. 3.
3. Schu.
3. Schu.
a
b
12. Zoll.
3. Schu.
5 Schu 3. Zoll.
d
3½ Schu
3. Schu.
2. Schu, 9. Zoll.
6. Schu, 6. Zoll.
.2.
F
Fig. 6.
A
B
Pferdt=Mühl.
C

9.


Hand = Mühle.
A
F
D
B
C
E
G
G
Fig. 1.
Ein Durchſ
Linie
F
Fig. 3.
C
H
I
K
Pferdte = Mühl.
I
H
Fig. 2.
B
G
C
A
Maaſstaab zu der erſten und 2ten Figur
3
6
12

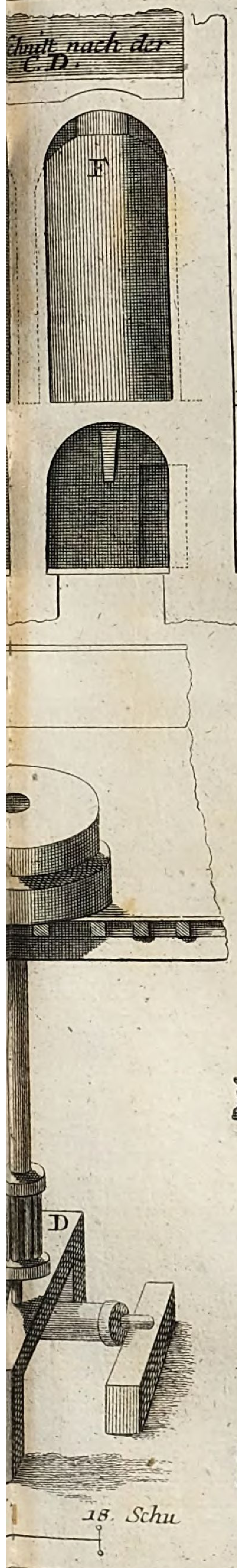
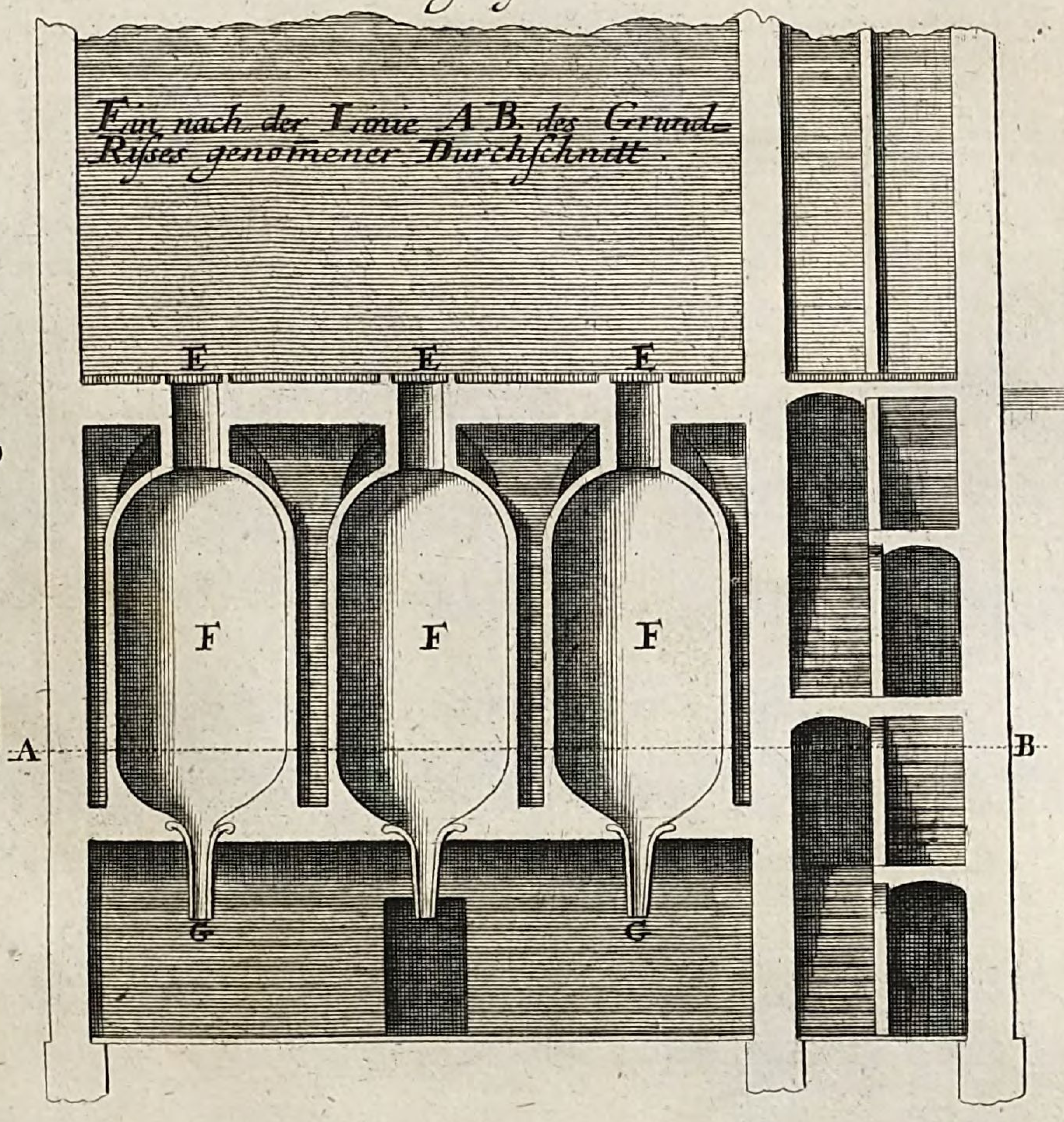


Fig. 4.



Grund = Riß und Durchſchnitt eines Getreyde = Magazins, Magasin à Poire genannt.

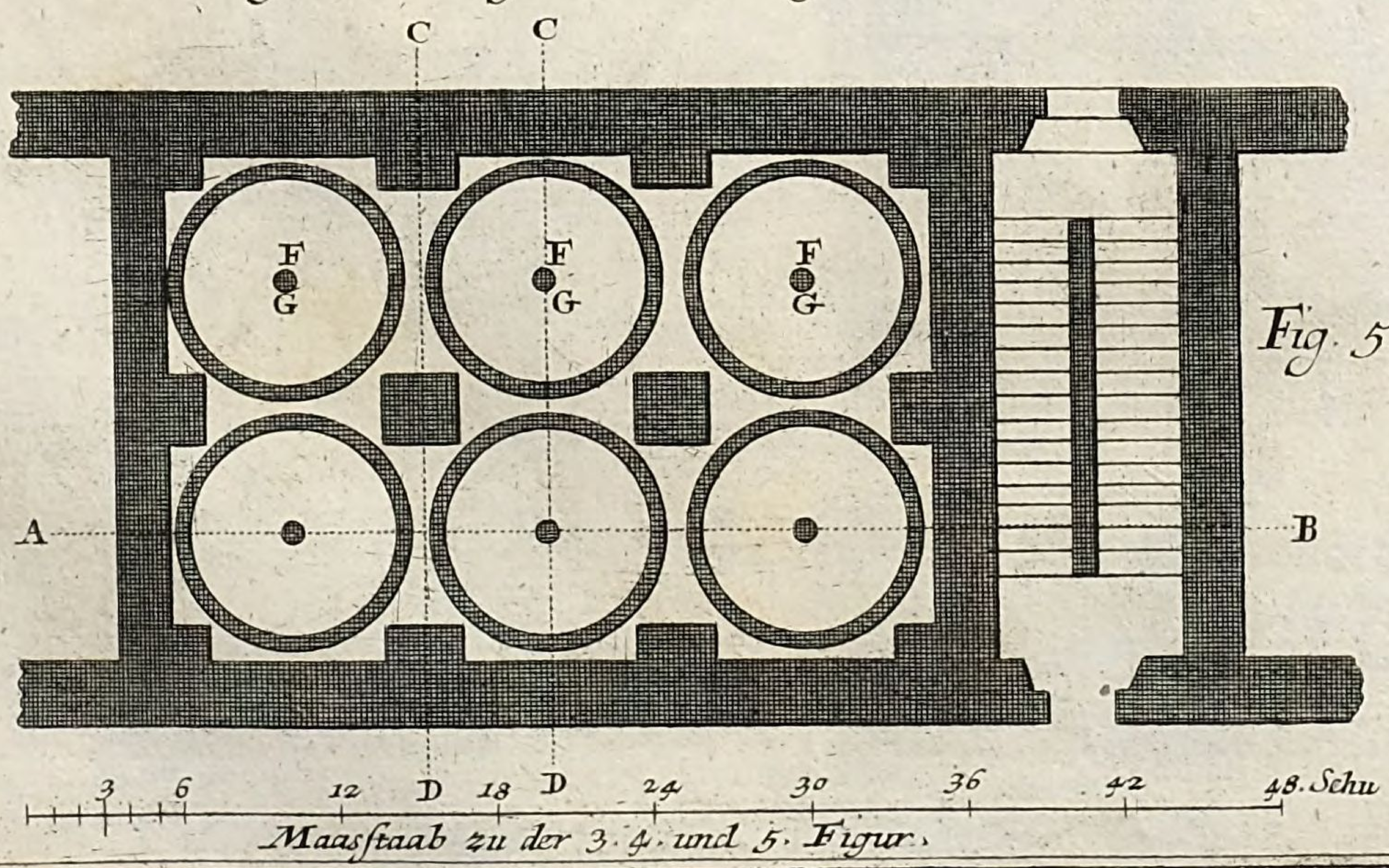


Fig. 5.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Belidor, Bernard Forest de, 1697-1761 / Wolff, Christian von, 1679-1754 [Verfasser eines Vorworts] [Mitwirkender] / J.N.J. [Übersetzer]

Architectura Hydraulica. Oder: Die Kunst, Das Gewässer Zu denen verschiedentlichen Nothwendigkeiten des menschlichen Lebens zu leiten, in die Höhe zu bringen, und vortheilhafftig anzuwenden
Bd.: Erster Theil. Zweytes Buch. Erstes Capitel ... Dritte Ausgabe der Uber setzung

Augspurg Anno 1741

Bamberg, Staatsbibliothek -- Archit.f.45-b(1#1,2,1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11423671-1
VD18 90687884